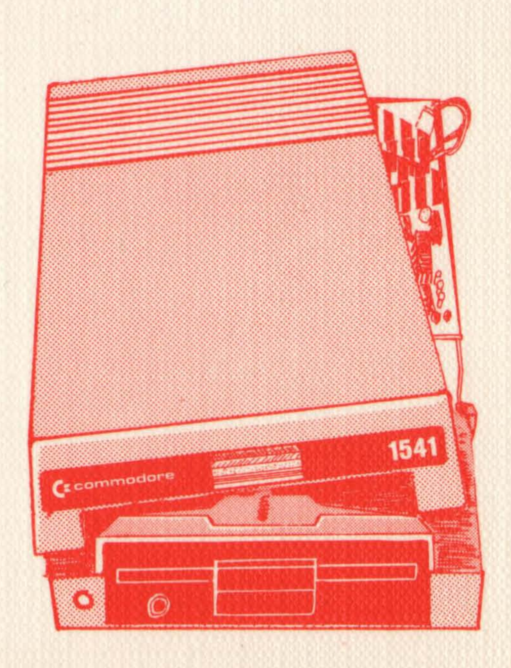
Herrmann

Floppy VC 1541

Pflegen und Reparieren

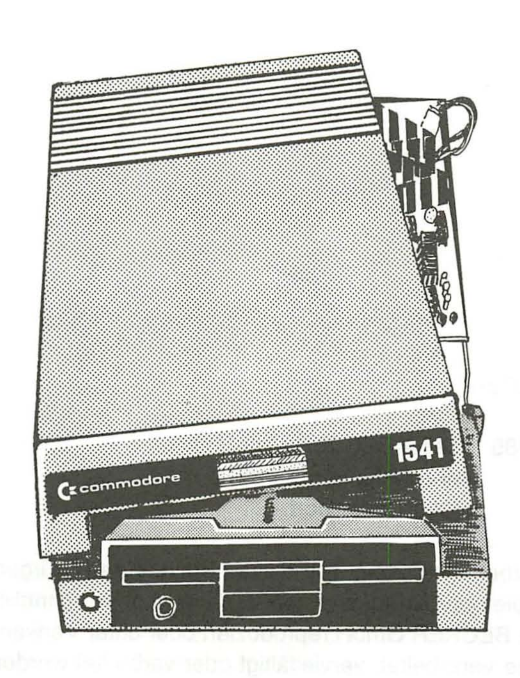


EIN DATA BECKER BUCH

Herrmann

Floppy VC 1541

Pflegen und Reparieren



EIN DATA BECKER BUCH

ISBN 3-89011-079-7

Vorwort

In diesem Technik-Handbuch für den Anwender des Disketten-laufwerks VC 1541/40 wird leicht verständlich beschrieben, wie man Defekte beseitigt oder das Laufwerk neu justiert.

Dieses Handbuch ist kein Buch mit sieben Siegeln, sondern sagt mit einfachen Worten, was Sie tun können oder was Sie aus Gründen der Sicherheit besser lassen sollten. Sie können sich durchaus zutrauen, die eine oder andere Unstimmigkeit selbst zu regeln. Bei Ihrem VC1541/40 ist dies kein Problem.

Eigenhilfe erspart Zeit und Ärger und eine ganze Menge Geld. Für denjenigen,der weniger Gelegenheit hat ins Detail zu gehen,ist dieses Handbuch als Wegweiser für den Betrieb und Unterhalt seines Gerätes gedacht. Dieses Buch gibt Ihnen auch im Umgang mit der Fachwerkstatt Hilfestellung.

Es wird in diesem Buch die Funktion der Laufwerkmechanik anhand von Bildern erklärt, so daß Sie einen Überblick über das Gerät erhalten und bei Fehlern das Problem selbst erkennen können. Der Leser soll in diesem Buch einen Überblick über die Funktion der einzelnen Bauteilgruppen erhalten und somit die Gesamtfunktion des Gerätes erkennen.

Eine ausführliche Justageanleitung mit Einstellprogrammen hilft Ihnen bei ständigen Read/Write Errors Ihr Disketten-laufwerk neu zu justieren. In diesem Buch werden alle Justagen des Laufwerkes beschrieben und außerdem Tips zur Modifizierung des Gerätes gegeben.

Es werden Tips zur Reparatur der Elektronikplatine gegeben und Hinweise für diejenigen, die keine Elektronikkenntnisse besitzen. Sie bekommen auch Tips für die Pflege Ihrer Diskettenstation. Außerdem enthält dieses Handbuch eine kleine Einführung in die Digitaltechnik für all jene, die keine Kenntnisse davon haben, und eine Anleitung, wie man bereits mit billigen Hilfsmitteln Erfolge erzielen kann.

Dem VC20/CBM 64 - Anwender wird hiermit die Hilfestellung gegeben, die Funktion des Diskettenlaufwerks VC 1541/40 zu erkennen und dem Gerät die richtige Pflege zuteil werden zu lassen, damit es ihm mehrere Jahre zu Diensten steht.

In diesem Handbuch werden Sie mit umfangreichem Bildmaterial, Ersatzteillisten sowie mit Tips und Ratschlägen unterstützt.

Es werden nur Grundkenntnisse vorausgesetzt, wie Kenntnisse über die Empfindlichkeit der Elektronik gegen elektrostatische Aufladungen.

Bei diesem Buch handelt es sich um einen Leitfaden und um eine erheblich erweiterte technische Betriebsanleitung, welche Sie bei Ihrer Eigenhilfe unterstützt und zugleich als Störungsbeistand dient. Die gewonnenen Kenntnisse lassen sich auch für das Diskettenlaufwerk CBM 2031 verwenden.

Ziel des vorliegenden Buches ist es, dem Leser all die praktischen Fähigkeiten zu vermitteln, die er bei der Wartung und Fehlererkennung an seiner VC 1541/40-Floppy benötigt.

Dieses Buch vermittelt auch Grundlagen und Kenntnisse, die für Diskettenstationen anderer Hersteller gültig sind.

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

PFLEGEN DES LAUFWERKS

LAUFWERKS-PRAXIS

DIE ELEKTRONIK

EINZELTEILE UND BAUELEMENTE

ANHANG

Kapitel 1.0

Einleitung

Die ständig wachsende Anzahl der Geräte, die mit einem Diskettenlaufwerk VC 1541/40 betrieben werden, spricht für sich. Die teilweise unterschiedlichen Meinungen der einzelnen Anwender können von einem Glaubensbekenntnis der einen bis hin zu der des sprichwörtlich roten Tuches anderer differieren. Doch welche Meinung auch immer vertreten wird, das VC 1541/40 (CBM 2031) ist da und seine Vorteile sind nicht zu übersehen. Ein Diskettenlaufwerk, das unablässig und hundertprozentig zu Diensten steht, gibt es nicht.

Ein kleiner Defekt - eine lächerliche Verstimmung dort, wo sich etwas bewegt oder mit Strom versorgt werden soll - und die Freude ist getrübt. Man kann sich durchaus zutrauen,diese oder jene Unstimmigkeit selbst zu regeln. Zuletzt ist es jedoch von Ihren Kenntnissen als Hobby- oder Profielektroniker abhängig, ob Sie zu einer Fachwerkstatt gehen müssen.

Wichtiger Hinweis!

Die in diesem Buch wiedergegebenen Verfahren, Schaltungen und Programme werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Sie sind ausschließlich für Amateurzwecke bestimmt und dürfen nicht gewerblich genutzt werden!

Fehler und Mißverständnisse sind nicht ganz auszuschliessen. Deshalb sehen wir uns gezwungen darauf hinzuweisen, daß weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf dieses Buch zurückgehen übernommen wird. Weiterhin müssen wir darauf hinweisen, daß Sie die von Ihrem Händler gewährten Garantieleistungen beim Eingriff in das Gerät verlieren.

Vorher gesagt!

Vor dem Aufdrehen der Gehäusebefestigungsschrauben sollten Sie die 220 Volt Versorgungsleitung und das Seriellbuskabel von der Floppy abziehen. Für das öffnen der vier Gehäuseschrauben sollten sie einen Kreuzschlitzschraubendreher der Größe Nr. 2 verwenden, welchen Sie auch noch weiterhin benötigen werden.

Achtung!

Die Digitalplatine Ihres VC 1541/40 ist mit Bausteinen bestückt, welche in N-Mos Technologie hergesellt wurden. Die Bausteine sind sehr empfindlich gegen statische Aufladungen die durch den Menschen übertragen werden können. Gehen Sie deshalb mit ihrer Elektronikplatine sehr behutsam um.

Ein Kurzschluß, der durch ihre Hände oder herumliegendes Werkzeug verursacht wird, kann ebenfalls zum "Sterben" eines IC s führen.

Kapitel 1.1

Prüfen ohne Werkzeug

Als Sie dieses Buch bekamen, haben Sie es sicher gleich durchgeblättert. Weil es ein Sachbuch ist, liest man es auch nicht von vorne bis hinten fortlaufend wie einen Roman, sondern man sollte das Kapitel aufschlagen, das einen gerade interessiert. Besser ist, Sie naschen von diesem Buch.

Wenn Sie dann, mit dem Schraubendreher in der Hand, vor dem geöffneten Gerät sitzen und beim Lesen ins Gerät schauen, bringen Ihnen diese Zeilen so den größten Nutzen. Das Gelesene zu vergleichen ist schon sehr praxisnahe. Beim Kauf Ihres Diskettenlaufwerks VC1541 haben Sie zu dem Gerät eine Diskette mit der Aufschrift

Commodore, VIC - 1541, Test / Demo

erhalten. Diese Diskette enthält u. a. auch das Programm "PERFORMANCE TEST" und "DISPLAY T&S",sowie weitere nützliche Programme. Das Programm "Performance Test" fordert Sie auf, eine neue Diskette einzulegen, und den Test mit "Return" zu starten. Daraufhin wird die Diskette formatiert, und anschließend ein Schreib-/Lese- Test durchgeführt. Dieser druckt nach Beendigung "Performance Test Ok" oder eine Fehlermeldung mit Angabe der Spur und dem Sektor, in dem der Fehler auftrat, auf den Bildschirm. Eine Liste der Bedeutungen der Fehlermeldungen finden Sie in dem Kapitel Anhänge.

Ein Read-Error in der Spur 35 weist auf eine Dejustage der Spur-1-Einstellung hin, genauso ein Read Error in der Spur 1 oder in mehreren Spuren. Die Besonderheit beim Performance Test ist, daß die am äußeren Rand der Disk liegende Spur als Spur 35 bezeichnet wird. Sie ist aber mit der Spur 1 Abbildung 10 identisch.

Im Klartext: die Spur 1 befindet sich außen auf der Diskette und ist im Performance Test als Spur 35 gekennzeichnet.

Das Programm "Display T&S" sollten Sie vor Beginn ihrer Tätigkeiten an ihrem Floppy VC 1541 testen. Sollten Sie dieses Programm nicht besitzen, rate ich ihnen, sich dieses Programmm bei ihrem Fachhändler zu besorgen.

Sollte Ihre VC 1541 überhaupt nicht mehr laden, sollten Sie sich von einem Bekannten einen Kassettenrecorder VC 1530 leihen, und sich das Programm "Display T&S" auf Kassette überspielen. Noch besser wäre es jedoch, es leiht Ihnen jemand eine VC 1541. Wenn Ihre VC 1541 überhaupt nich lädt, sollten Sie ins Kapitel 4 verzweigen.

Kapitel 1.2

Werkzeuge und andere Hilfen

Werkzeuge für die Mechanik

- -Schraubendreher-Kreuzschlitz Größe 2
- -Schraubendreher normal/klein Breite 2.5mm und normal/groß Breite ca. 8 mm
- -Spitzzange klein
- -Elektroniker-Mikroschere

Hilfsmittel

- -Loctite, Sekundenkleber, Panzerkleber oder Nagellack
- -Zwei Disketten des VC 1541 Diskettenlaufwerks, die in einem Laufwerk formatiert wurden, das sich in einem guten Zustand befand (für R/W Test und Spur 1 Justage), oder bereits ältere Disketten vor der Dejustierung ihres Laufwerks.
- -Nähmaschinenöl und säurefreies Fett (Vaseline)
- -Spiritus oder ähnliches (fettfrei)
- -Wattestäbchen

Werkzeuge für die Elektronik

- -Vielfachmeßgerät (für Spannungs- und Widerstandsmessungen)
- -Logiktester - Pegelprüfstift (mindestens für MOS-Technik, siehe Einleitung, ca. 30 DM) oder besser ein Oszilloskop.
- -Lötkolben für Mikroelektronik (am besten Lötstation mit Trenntrafo, zumindest Lötkolben normal, ca. 25 Watt, jedoch muß dieser Lötkolben vor dem Löten ausgesteckt werden (220 Volt Stecker) und die Lötspitze muß kurz auf einen auf Masse liegenden Punkt getupft werden, z.B. Heizkörper).
- -Lötzinn für Elektronik mit einem Durchmesser von 1 - 2 mm.
- -Lötsaugpumpe oder Lötlitze zum Entlöten von Lötstellen.

Was ist ein Logiktester?

Ihre VC 1541 arbeitet mit digitalen Signalen bei einer Spannung von 5 Volt (Gleichspannung), wobei die Signale einen Low - Pegel 0 Volt bis 0,4 Volt oder High - Pegel 2,8 Volt bis 5 Volt annehmen können. Dabei wechselt eine Signalleitung des Mikroprozessors ständig von Low auf High.

Geschieht dieser Wechsel 1 000 000 mal in der Sekunde, so ergibt sich eine Frequenz von 1 Mega - Hertz, so hoch wie der Systemtakt des Mikroprozessors 6502, der sich auf der Digitalplatine Ihres VC 1541 befindet.

Um das Verhalten einer Signalleitung zu erkennen benötigt man einen Logiktester (oder ein Oszilloskop), der mit einem Anschluss an die Masse des Gerätes geklemmt wird und mit dem zweiten an die +5 Volt Spannung des Gerätes.

Geht man jetzt mit der Prüfspitze des Logiktesters an einen IC-Fuß - sprich Pin -, dann zeigt die jeweilige Leuchtdiode durch Leuchten der zugeordneten LED an, ob an diesem Pin ein "L" oder "H" - Pegel liegt.

In der Regel sind folgende Farben den folgenden Pegeln zugeordnet:

Grüne LED leuchtet : Low Pegel
Rote LED leuchtet : High Pegel
Rote und Grüne LED leuchtet : Periodische Impulse wie z.B. Systemtakt 1 MHz
Keine Anzeige : Offener Eingang - Leitungsunterbrechung
Kurzes Aufleuchten einer LED: Einzelimpulse

Technische Daten eines Logiktesters:
Versorgungsspg.Uv 5 Volt/DC,
Frequenzbereich bis ca. 9MHz periodische Impulse.

Kapitel 1.3

Garantie und Reparaturen

Natürlich können einmal Schäden oder Störungen Sie zwingen, mit ihrem VC 1541/40 eine Werkstatt aufzusuchen. Dann könnte ein Spezialist in manchen Fällen gezielter helfen. Gehen Sie dann zu einem Vertragshändler der Fa.Commodore, da dieser in der Regel die erforderlichen Ersatzteile am Lager hat.

Solche Servicewerkstätten sind auf ihrem Spezialgebiet mit den Geräten vertraut. Sollte Ihnen ein solcher Händler nicht bekannt sein, finden sie diesen im Commodore Händlerverzeichnis,welches Sie bei folgender Adresse anfordern können:

Commodore Bueromaschinen Gmbh
Lyoner Strasse 38
D-6000 Frankfurt/M.71

Aber vielleicht führt es wegen Arbeitsüberlastung der Werkstatt zu Verzögerungen, dann können Sie die erforderlichen Reparaturen oder Wartungsarbeiten eventuell selbst durchführen und die nötigen Ersatzteile dort kaufen.

Ist ein solcher Händler nicht am Ort, dann empfiehlt es sich,gängige IC-Typen in einem der vielen Elektronikläden zu besorgen. Dort erhalten Sie in der Regel alle Bauteile der 74LSXXX und der MOS 65XX Serie sowie 6522 Versatile Interface Adapter oder den Mikroprozessor 6502.

Garantieansprüche

Sie haben auf Ihre VC 1541 Diskettenstation eine halbjährliche Garantie,die Ihnen Ihr Händler oder Kaufhaus, bei dem Sie Ihr Gerät erworben haben, gewährt.

Dieser Garantieanspruch verfällt, wenn Sie in diesem Zeitraum in Ihre VC1541 eingreifen. Dies gilt auch bei anderen Geräten wie beim 64'er oder Druckern. Schon ein Ändern der Geräteadresse, das Sie selbst durchführen können, läßt den Garantieanspruch erlöschen.

Selbst ist der Mann

Oben aufgeführte Hinweise sollen Sie jedoch nach der Garantiezeit nicht daran hindern, Zeit und Geld zu sparen.

Prüfen Sie vor einer Reparatur an der Elektronikplatine Ihre eigenen Kenntnisse und die Ihnen zur Verfügung stehenden Mittel, bevor Sie ans Werk gehen. Bei allen Arbeiten,die Sie durchführen,ist Sorgfalt und Feingefühl die oberste Pflicht.

Sollten Sie das Gefühl haben, daß es für Sie zu schwierig wird, können Sie immer noch eine Fachwerkstatt aufsuchen.

Kapitel 2.0

Wartung - wann und wo?

Das Wohlergehen Ihres VC 1541/40 richtet sich - wie auch bei anderen technischen Geräten - nach der Pflege, die Sie ihm zuteil werden lassen. Regelmäßige Überprüfungen,die sich aus Funktionskontrollen und Pflegearbeiten zusammensetzen, sind ebenso wichtig wie etwa der Kundendienst bei einem Auto.

Da vom Hersteller keine Wartungsintervalle festgelegt sind, soll die unten aufgeführte Tabelle Ihnen bei der Pflege Ihres VC 1541 / 40 Diskettenlaufwerks behilflich sein.

Bei näherer Betrachtung stellt man fest, daß viele Dinge in wenigen Handgriffen zu erledigen sind, und einzelne Punkte können sogar ohne Anleitung bei etwas routinierter Beziehung zu Ihrem Diskettenlaufwerk durchgeführt werden.

Dennoch sollten Sie zur erstmaligen Pflege auch die Kurzbeschreibungen der einzelnen Wartungsarbeiten durchlesen.

Pflegearbeiten alle 4 Monate (Kapitel 2.2)

-Reinigen des Schreiblesekopfes
-Laufwerk entstauben
-Schmieren der mit 11/Bild 1 gekennzeichneten Führungswellen
-ölen der mit 10 gekennzeichneten Welle

Überwachungsdienst alle 4 Monate (Kapitel 2.2)

-Wärmeentwicklung im Gerät überprüfen
-Geräuschentwicklung des Transformators
-Stroboskopscheibe überprüfen

Pflegearbeiten alle 12 Monate (Kapitel 2.3)

-Antriebsriemen im Laufwerk ersetzen
-Andrucksfilz austauschen
-Schmieren der Laufwerksmechanik
-Geschwindigkeit überprüfen

Pflegearbeiten alle 18 Monate

-Schreib-/Lesekopfeinstellung korrigieren
 (Alignmenteinstellung)
-Spur 1 Einstellung prüfen(siehe Kap.1 Prüfen ohne Werkzeug)

Es soll Anwender geben, die ihr Gerät sorglos drauflos benutzen, ihre Diskettenstation nicht pflegen, nicht reinigen, geschweige denn an eine Wartung oder Nachjustierung denken. Aus Furcht vor Werkstattkosten oder Ausfall des Gerätes führen andere hingegen zuviel des guten durch, so daß zum Schluß das Diskettenlaufwerk vor öl verklebt nicht arbeiten kann und die Köpfe der Schrauben zur Befestigung der Gehäuseteile und der Elektronikplatine abgenutzt oder abgedreht sind. Der Mittelweg ist hier meist am besten.

Die oben genannten Intervalle wurden aus der täglichen Praxis mit VC 1541 / 40 Diskettenlaufwerken abgeleitet.

Kapitel 2.1

Vorbereitung zur Wartung

Kapitel 2.1.0

Bevor man das Gerät zum öffnen der Gehäuseschrauben umdreht, sind die beiden Stecker auf der Geräterückseite 220 Volt Anschluss und Serieller IEEE-488-Bus abzuziehen.

Drehen Sie nun das Gerät um, so daß es auf der Geräteoberseite liegt. Sie benötigen zuerst nur einen Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 2), um die vier Gehäusebefestigungsschrauben zu lösen. Damit Sie keine Schrauben verlieren oder verwechseln , sollten die Schrauben in mehreren kleinen Schachteln zusammengehörend aufbewahrt werden. So können Sie vermeiden, daß die verschiedenen Schrauben vertauscht werden, und daß Sie nicht versehentlich nach Beendigung aller Arbeiten Schrauben an einer falschen Stelle verwenden.

Anschliessend wird das Gerät wieder umgedreht, das Gehäuseoberteil abgehoben und zur Seite gelegt. Nun sieht man die sechs Befestigungschrauben, die das Blechchassis mit dem Gehäuseunterteil verbinden. Diese Schrauben werden ebenfalls mit dem Schraubendreher entfernt und separat aufbewahrt.

Die Steckverbindung des Kabels, das zur Leuchtdiode in der Gehäusefront führt, ist von der dreipoligen Stiftleiste auf der Digitalplatine abzuziehen. Steckverbindungen, welche getrennt werden müssen, sollte man mit Farbstift, kleinen Aufklebern oder Tipex markieren, wobei die Aufkleber die eleganteste Methode darstellen, da diese z.B mit Zahlen beschriftet werden können. Durch Kennzeichnung der Steckverbindungen vermeiden Sie, daß Stecker beim Zusammenbauen nach beendeter Arbeit falsch oder vertauscht aufgesteckt werden.

Ein Verpolen der Anschlüsse kann dazu führen, daß teure IC's oder eine ganze Baugruppe beschädigt werden.

Kapitel 2.1.1

Für Justagearbeiten am Schreib-/Lesekopf oder Korrekturen der Geschwindigkeit des Diskettenantriebsmotors, wie sie im Kapitel 3.2 und 3.4 beschrieben werden, sind keine weiteren Schrauben zu entfernen oder Steckverbindungen zu lösen. Das Chassis wird hochkantig auf die linke Seitenfläche gestellt, so daß der Diskettenschacht vor Ihnen liegt und die Geräteunterseite von rechts zugänglich ist.

Damit das Gerät senkrecht steht, sollte man einen ca.15 mm starken Gegenstand an den gegenüberliegenden Blechlaschen an beiden Geräteenden unterlegen. Kapitel 2.1.2 ist nur auszuführen, wenn direkt an der Unterseite des Laufwerks gearbeitet wird (siehe Antriebsriemen auswechseln Kapitel 2.0).

Kapitel 2.1.2

Um die im Kapitel 2 und Kapitel 3.3 aufgeführten Pflegearbeiten und Justagen durchführen zu können, müssen die Befestigungsschrauben der Digitalplatine entfernt und vorerst alle Steckverbindungen der Platine getrennt werden.

Die Digitalplatine legen Sie vorerst an einer gefahrenlosen Stelle ab. Vorsicht: Elektrostatische Aufladungen schädigen die Digitalplatine (siehe Vorwort). Jetzt sieht man das eigentliche Laufwerk, das im Blechchassis liegt und mit vier Schrauben befestigt ist.

Nun kann man die vier Schrauben, auf der linken und rechten Seite jeweils zwei, mit einen Kreuzschraubendreher (Gr.2) entfernen. Anschließend heben Sie das Laufwerk aus dem Chassis und stellen es vorsichtig auf ihrem Arbeitstisch ab.

An dieser Stelle soll nicht vergessen werden Sie daraufhinzuweisen, daß verschiedene Teile der Laufwerksmechanik sehr empfindlich sind; u.a. sollten die im Bild 1 befindlichen Teile: Stahltransportband -6-, Spanneinrichtung -7-, R/W Kopf -12- und Kopftransportrad -4- sehr vorsichtig behandelt werden. Noch besser ist, man berührt sie nicht.

Kapitel 2.1.3

Wenn man eine Justage des Spur-1-Stopanschlags oder im Anschluß dazu eine Schreib-Lese-Kopf-Justage ausführen will, wie es in den Kapiteln 3.3/3.4 beschrieben wird, muss die Digitalplatine angeschlossen werden. Um den Spur-1-Stopanschlag einstellen zu können, sind die Geräteteile so anzuordnen, daß man ein funktionsfähiges Diskettenlaufwerk hat, wobei man aber an die Befestigungsschraube des Kopfanschlages für die Spur 1 herankommen muß.

Dazu muß man keine Sondervorrichtung bauen sondern nur das Blechchassis in das Gehäuseunterteil (ohne Laufwerk) einsetzen, wobei es nicht angeschraubt wird. Schraubt man die Digitalplatine nun auf das Chassis und verbindet den Netzteilstecker vom Transformator, hat man bereits das funktionsfähige Gerät ohne Laufwerk.

Stellen Sie nun das Gerät ohne Laufwerk mit dem Diskettenschacht nach vorne und legen Sie eine Diskettenbox für 10 Disketten oder ein gleich dickes Buch links neben das Gerät.

Ungefähr in der Mitte des Gerätes stellen Sie das Laufwerk senkrecht auf die links liegende Unterlage mit den Steckern des Laufwerks zur Digitalplatine hin. Positionieren Sie das Laufwerk so, daß es mit Steckern des Laufwerks so nahe wie möglich an den dazugehörigen Stiftleisten auf der linken Seite der Digitalplatine steht.

Das Laufwerk liegt jetzt im rechten Winkel zum Gehäuse, so daß die Rückseite des Laufwerks, aus dem die Kabel mit den Verbindungen herausgeführt sind, an den Stiftleisten liegen.

Die drei weißen Stecker des Laufwerks kann man jetzt mit den dazugehörigen Stiftleisten der Digitalplatine verbinden. Eine Erleichterung erfahren Sie, wenn die zusammengehörenden Steckverbindungen bereits markiert sind.

Zuletzt wird der schwarze Stecker des Schreib/Lese-Kopfes mit der Platine verbunden, da das Kabel den weitesten Weg zur Digitalplatine hat. (Vorsicht vor Verpolung)

Nun hat das Laufwerk und der elektronische Teil des VC-1541/40 eine Position erreicht, in der man den Spur-1-Anschlag einstellen kann.

Kapitel 2.1.4

Schreib-/Lesekopfjustage nach einer Spur 1 Einstellung. Dreht man nun das Laufwerk um 90 Grad, so daß es mit der Seitenfläche auf dem Buch oder der Diskettenbox liegt, kann man in dieser Position die Justage der R/W-Kopfes durchführen, wie es im Kapitel 3.4 beschrieben wurde.

In dieser Position steht das Laufwerk fest auf der Unterlage und ist von unten sehr gut zugänglich.

Kapitel 2.2.0

Der kleine Wartungsdienst

Hüten Sie sich davor, an den Schrauben, die in Bild 1 mit -1- und -3- gekennzeichnet sind, zu drehen. Eine Ausnahme ist dann gegeben, wenn Sie die im Kapitel 3.3 beschriebene Justage durchführen. Dann müssen Sie die mit -1- gekennzeichnete Schraube zum Einstellen der mit -2- bezeichneten Anschlagplatte lösen. Ebenfalls sollten Sie das Stahltransportband -6- sehr feinfühlig behandeln, da es nur eine Stärke von 0,1 mm besitzt und dadurch sehr empfindlich ist.

Die Noppe -5- des Schreib-/Lesekopfes ist mit dem Stahlband -6- verklebt, wodurch der Transport des R/W-Kopfes erfolgt.

Weiterhin soll an dieser Stelle die Warnung an Sie ergehen, es zu unterlassen, eine Modifikation des Stoprings -4- durchzuführen, indem Sie die Welle des Steppermotors (für Kopftransport) und den Stopring -4- durchbohren und durch einen Splint sichern, wie in einer Zeitschrift zu lesen war.

Dazu müßten Sie das Metallbändchen -6- von Bild 1 demontieren, wobei es mit Sicherheit so stark verformt wird, daß es unbrauchbar wird. Als Ersatzteil ist dieses Bändchen nur schwer erhältlich.

Diese Warnung soll Sie aber von ihrem Vorhaben , ihr Diskettenlaufwerk VC 1541 selbst zu warten, nicht abhalten.

Pflegearbeiten alle 4 Monate - selbst ist der Mann

Reinigen des R/W-Kopfes

Heben Sie die Andruckplatte am R/W Kopf an und wischen Sie mit einem in Spiritus getränkten Wattestäbchen über die rechteckige Keramikplatte des Schreib-/Lesekopfes.

Laufwerk entstauben

Verwenden sie einen Pinsel für die Entstaubung des Laufwerks. (Vorsicht Teil -6- Bild 1)

Schmieren der Führungswelle -11- aus Bild 1

Über die beiden Führungswellen gleitet der Kunststoffträger des R/W-Kopfes, der auf 3 Punkten gelagert ist. Für die Schmierung dieser Welle sollten Sie säurefreies Fett (z.B Vaseline) verwenden, da es den Kunststoff nicht angreift. Benutzen Sie ein Wattestäbchen mit Vaseline und streifen Sie damit über die beiden Wellen. Bereits ein dünner Fettfilm sorgt für ausreichende Schmierung.

Ölen der Welle -10- aus Bild -1-

Auf die Bencing-Sicherung der Welle -10- und der darunterliegenden Beilagscheibe ist ein Tropfen Nähmaschinenöl zu geben (auf der Oberseite des Laufwerks).

Kapitel 2.2.1

Überwachungsdienst

Wärmeentwicklung im Gerät kontrollieren

Ihr VC 1541/40 benötigt eine Gleichspannung von 5 Volt für die Digitalplatine und 12 Volt "DC" für das Laufwerk.

Diese Spannungen müssen jedoch aus unserer Netzspannung von 220 Volt Wechselstrom gewonnen werden. Dafür enthält unser VC 1541/40 den Transformer T1, der durch sein Übersetzungsverhältniss diese 220 Volt/AC in eine kleinere Wechselspannung transformiert. Der Transformer T1 stellt zwei dieser Wechselspannugen zur Verfügung , die getrennt über den Stecker P1 (Digitalplatine - siehe Aufdruck) den Brückengleichrichtern CR1 und CR3 zugeführt werden.
(DC = Gleichspannung, AC = Wechselspannung)

Jeder Gleichrichter für sich erzeugt eine Gleichspannung, die über zwei Kondensatoren C1 und C17 (C51) oder C4 und C16 (C52) zur Glättung der Spannung an die Spannungsregler VR1 für 12 Volt/DC oder VR2 für 5 Volt/DC geführt wird. Diese Spannungsregler strahlen je nach Leistungsaufnahme Ihres Gerätes mehr oder weniger Wärme ab.

Bei direktem Betrieb, wenn sich der Diskettenantriebsmotor und R/W-Kopftransportmotor dreht, wird eine höhere Leistung aufgenommen als im indirekten Betrieb.

Über zwei Kühlkörper und eine Verbindung zum Blechchassis des Gerätes wird die erzeugte Wärme abgeführt.

Ist einer der Spannungsregler defekt oder wird aus irgendeinem Grund zuviel Leistung aufgenommen, so kann es dazu führen, daß die Kühlung nicht ausreicht. Deshalb sollten Sie regelmäßig die Wärmeentwicklung von VR1 und VR2 überprüfen, indem Sie mit einem Finger die Gehäusoberflächen des Spannungsreglers berühren. Temperaturen von 30 bis ca. 55 Grad sind als normal anzusehen. Ebenso ist bei den Gleichrichtern CR1 und CR3 zu verfahren. Sollten sie so heiß sein, daß Sie sich die Finger verbrennen oder daß an der Platine Verfärbungen erkennbar sind, liegt ein Defekt vor. Im Kapitel 4.5 finden Sie die Beschreibung, was bei einem Defekt zu tun ist, und wie man eine bessere Ableitung der Wärme erreicht.

Eine weitere Wärmequelle kann der Transformer T1 sein, wenn die Isolierung des verwendeten Kupferdrahtes schadhaft ist und es dadurch zu Kurzschlußströmen im Transformer kommt.

Diese Kurzschlußströme können den Transformer so weit erhitzen, bis dieser eine Temperatur über 40 Grad Celcius erreicht und das Gerät somit aufheizt. In diesem Fall ist der Transformer T1 zu ersetzen, was jedoch sehr selten ist.

Geräuschentwicklung des Transformers

Wenn die Wicklungen des Kupferdrahtes im Transformer nicht richtig vergossen sind, kann es dazu führen, daß die Drähte in Resonanz geraten und somit Geräusche entwickelt werden. Dann entstehen Töne, die vom tiefen Brummen bis zu einem hohen Pfeifen reichen können. Erzeugt der Transformer Ihres Gerätes Geräusche oder neigt er zur Wärmeentwicklung, sollten Sie dies bei Ihrem Händler auch nach der Garantiezeit reklamieren. Ihr Fachhändler könnte in diesem Fall den Transformer beim Gerätehersteller als von Anfang an mangelhaftes Teil reklamieren. Eventuell bekommen Sie ihn ausgetauscht.

Kapitel 2.2.2

Überwachungsdienst: Stroboskopscheibe überprüfen

Wenn Ihnen die Geräte der Fa. Commmodore bereits über einen längeren Zeitraum bekannt sind, wissen Sie, daß sich die Diskettenstation VC 1540 seit 1980 auf dem Markt befindet.

Als am Ende des Jahres 1982 der Commodore 64 auf dem Markt kam wurde die VC 1540 vom VC 20 für den 64'er modifiziert und VC 1541 genannt. Bis heute wurden einige Modifikationen an dem VC 1540/41 durchgeführt, die zur Verbesserung des Gerätes beitrugen. Die Laufwerke, die sich in den Geräten befinden, wurden von 1980 bis 1984 vom Hersteller ALPS Electric Co., LTD. verwendet. Ab Ende 1984 wurden Laufwerke des Herstellers Newtronics Co., LTD verwendet, die einen neuen Diskettenverschlußmechanismus besitzen.

Bis Herbst 1983 wurde das Antriebsrad 16 aus Bild 2 des VC 1541/40 auf die Antriebswelle nur aufgepresst. Seit ungefähr Anfang 1984 wird die Stroposkopscheibe mittels einer Schraube mit der Welle des Diskettenantriebtellers verbunden, wodurch sich das Antriebsrad nicht von der Welle lösen kann. Die Schraube befindet sich in der Mitte der Stroboskopscheibe. Damit sich das Antriebsrad bei Geräten ohne Sicherungsschraube nicht lösen kann, ist es mit einem Metallkleber zu befestigen.

Dazu gibt man 1 - 2 Tropfen Sekundenkleber, Panzerkleber oder Loctite auf die Verbindung der Welle und des Aluminiumrades. Um an die Stoposkopscheibe des Laufwerkes zu kommen, ist wie in Kapitel 2.1.0 beschrieben zu verfahren.

Hat sich die Antriebsscheibe von der Welle gelöst, ist von oben auf den Diskettenteller H aus Bild 6 zu drücken und die Scheibe von der Unterseite des Laufwerks wieder auf die Welle zu pressen. Dazu sollte man keinen großen Hammer verwenden, sondern mit dem Griff des Schraubendrehers 2 - 3 mal auf das Antriebrad 16 aus Bild 2 klopfen.

Anschließend ist die Verbindung wie oben beschrieben mit Kleber zu sichern. Damit man den Diskettenteller H aus Bild 6 niederdrücken kann, muß die Digitalplatine demontiert werden. Beim Trennen der Steckverbindungen sind die Stecker wie in Kapitel 2.1.0 beschrieben zu kennzeichnen.

Vor einem nachträglichen Einbau der Befestigungsschraube zur Sicherung der Antriebsscheibe 16 aus Bild 2 ist abzuraten, da eine Beschädigung des Laufwerks bei der Durchführung der nötigen Arbeiten sehr wahrscheinlich ist.

Kapitel 2.3.0

Der große Wartungsdienst

Pflegearbeiten alle 12 Monate

Der Antriebsriemen 15/Bild 2 ist aus Gummi hergestellt und unterliegt somit der Alterung gummihaltiger Produkte. Wie bei Autoreifen wird auch dieser Gummi brüchig, spröde und bekommt Risse. Ein gealteter Riemen kann zu einem hohen Verlust bei der Antriebsübertragung führen, was zur Folge hat, daß die Drehzahl der Diskette zu niedrig wird, oder ständig ansteigt und abfällt.

Dieses Verhalten führt häufig zu "Read Error?" in den äußeren Spuren der Disketten. Ebenso macht sich dieser Effekt auch bei größeren Schreibzugriffen auf die Diskette bemerkbar. Eine typische Fehlermeldung ist dann die Fehlermeldung "21:Syncronisations"; Markierung auf der Diskette wird nicht gefunden.

Je ein Sektor auf der Diskette enthält zwei Sync-Markierungen deren Bits alle "1" sind, also 1111111111 binär dargestellt. Die Spuren 1 bis 17 auf der Diskette enthalten 42 Sync-Zeichen pro Spur, wobei die Spuren 31 bis 35 nur noch 34 Sync-Zeichen je Spur enthalten. Sollte Ihnen das Zustandekommen der Sync-Zeichen noch unklar sein, bitten wir Sie, im VC 1541 Floppy Handbuch auf Seite 26 bis 28 nachzulesen.

Durch die höhere Anzahl von Sync-Zeichen in den äußeren Spuren erklären sich somit die Syncronisationsproblemme bei zu niedriger Drehzahl (siehe Bild 10).

Antriebsriemen des Laufwerks ersetzen

Ziehen Sie den Antriebsriemen von den Riemenscheiben und legen Sie anschließend den neuen Riemen so ein, daß die glänzende Seite auf den Antriebsscheiben zum Liegen kommt.

Legen Sie den Antriebsriemen zuerst um die kleinere der beiden Antriebsscheiben, und danach ziehen Sie den Riemen unter Drehen der größeren Scheibe auf. Die Demontage des Gehäuses ist wie in Kapitel 2.1.0 und 2.1.2 durchzuführen.

Andruckfilz austauschen

Bei Abnutzung des Andruckfilzes wird die Diskette nicht ausreichend gegen den Schreib-/Lesekopf gedrückt, was dazu führt, daß der Lesestrom im R/W-Kopf zu gering ist.

Aus diesen Informationen vom R/W Kopf kann der Leseverstärker der Elektronikplatine kein ausreichendes Signal gewinnen, was ebenso zu Read und Write Errors führen kann.

Bei Abnutzung oder Vibration (der Drive singt) muß der Andruckfilz bereits früher ausgetauscht werden.

Mit einer Spitzzange wird die Halteklammer (Bild 3 -18-) des Andruckfilzes zusammengedrückt und die Halteklammer nach unten herausgezogen. Anschließend wird der Andruckfilz aus der Halteklammer entfernt, und der neue Filz in die Halteklammer gedrückt. Die Halteklammer wird daraufhin wieder in den Andruckhebel eingerastet. Die Vorbereitungen sind wie in Kapitel 2.1.0 und Kapitel 2.1.2 beschrieben durchzuführen.

Die beiden Ersatzteile erhalten Sie bei Ihrem Commodore-Fachhändler. Sie kosten zusammem ca. 20.- DM.

Wenn Sie diese Teile selbst einbauen, sparen Sie bereits einige DM an Montagekosten, die Ihnen in einer Fachwerkstatt angefallen wären.

Kapitel 2.3.1

Funktion des Andruckfilzes

Der Andruckhebel, der den Filz trägt, drückt die Diskette, die sich im Laufwerk befindet, mit einer Kraft von ca. 5 Gramm gegen den Schreib-/Lesekopf. Die Andruckfeder, die diese Kraft erzeugt, ist in der Regel keine Fehlerursache.

Deshalb sollten an dieser Feder keine Änderungen vorgenommen werden. Die jeweilige Diskettenoberseite unterliegt sonst einer höheren Reibung, durch den Andruckfilz.

Sollten Sie Ihre Disketten beidseitig verwenden (wovon Sie niemand abbringen will), wird auch die ansonsten unten liegende Seite der Reibung des Andruckfilzes ausgesetzt.

Dieser Andruckfilz hat auf die oben liegende Diskettenseite die Wirkung einer Polierscheibe. Bei beidseitig verwendeten Disketten verringert sich dadurch die Haltezeit der Diskette. Sie können das Abtragen der Magnetfolie am Andruckfilz Ihres Laufwerkes durch eine bräunliche Färbung des Filzes erkennen.

Bei Doppelkopflaufwerken kann diese Abnutzung der Diskettenoberseite nicht auftreten, da sich statt des Andruckfilzes ein zweiter Schreiblesekopf auf der Diskettenoberseite befindet.

Der Schreib-/Lesekopf hat durch seine keramische Beschichtung eine geringere Rauhtiefe, wourch er eine wesentlich geringere Reibung erzeugt.

Das Speichermedium

Die Lebensdauer einer Diskette liegt bei ungefähr 10 Mio. Umdrehungen pro Spur beim Schreiben oder Lesen. Die Dicke der Magnetfolien beträgt ca. 80 Micrometer. Die Magnetfolien sind mit einer speziellen Beschichtung versehen, die eine Oberflächenglätte sowie hervorragende Gleiteigenschaften erzeugt. Ob eine solche Beschichtung der Reibung des Andruckfilzes bei beidseitiger Verwendung der Disketten in dem Diskettenlaufwerk VC 1541/40 standhält, soll in diesem Buch unbeantwortet bleiben.

Die Lagertemperatur für Disketten beträgt in der Regel 5 bis 55 Grad Celsius laut Herstellerangaben, wobei von einer Luftfeuchtigkeit von 10 - 90% R.H. ausgegangen wird.

Eine Lagertemperatur der Disketten von ca. 20 Grad Celcius, sowie eine Betriebstemperatur des VC 1541/40 bei ungefähr gleicher Temperatur erscheint als angemessen.

Kapitel 2.3.2

Schmieren der Laufwerksmechanik/Funktionserklärung

Wie bereits erwähnt sollte man das Schmiermittel in geringen Mengen auftragen, so daß kein öl auf die später eingelegte Diskette tropfen kann. Am besten trägt man das öl mit einem Tropföler, einer Spritze mit Injektionsnadel oder einer kleinen ölkanne auf. Das dünnflüssige Nähmaschinenöl wird in kleinen Tropfen an den beschrieben Stellen aufgetragen.

Um die mechanischen Teile des Diskettenlaufwerks schmieren zu können, ist wie in Kapitel 2.1.0 zu verfahren. Das Entfernen der sechs Schrauben, die das Gehäuseunterteil mit dem Blechchassis verbinden, ist nicht nötig.

Bevor man die Steckverindungen der Digitalplatine trennt und die Befestigungsschrauben der Platine entfernt, sollten die Stecker wie in Kapitel 2.1.0 beschrieben gekennzeichnet werden. Ist die Digitalplatine abgehoben, sieht man die mechanischen Teile des Laufwerks.

Die Führungen des Diskettenverschlußriegels -A- aus Bild 6 sind mit einem Tropfen öl zu schmieren. Schiebt der Anwender den Verschlußriegel nach unten, so wird durch die Feder -B- aus Bild 6 der Diskettenschacht verriegelt. öffnet man den Diskettenschacht, um die Diskette aus dem Laufwerk zu entnehmen, wird durch den Hebel -C- aus Bild 6 die Trägerplatte des Andruckfilzes aus Bild 1 -18- über die Verlängerung des Hebels angehoben.

Der Andruckfilz wird angehoben, damit er nicht im Schreib-/Leseschlitz der Diskettenhülle hängen bleibt und ein Entnehmen der Diskette verhindert. Die Berührungsfläche des Hebels -C- und des Aluminiumhebels -D- aus Bild 6 sind geringfügig mit Fett oder öl zu schmieren.

Hinweis zur Funktion des Diskettenauswurfhebels

Die Verlängerung des Hebels -M- entriegelt den Diskettenauswurfhebel -G- aus Bild 6, der durch die Feder -L- aus Bild 6 betätigt wird, wenn man den Diskettenverriegelungshebel öffnet. Sollte die Diskette nicht ausgeworfen werden, so ist die Verlängerung des Hebels -M- auf der rechten Seite zu richten, indem er um ca. 1 mm nach oben gebogen wird oder die Schraube -E- / 6 ist etwas zu lösen oder anzuziehen. Dies ist von Fall zu Fall abzuschätzen.

Ein Tropfen öl oder etwas Fett zwischen dem Aluminiumchassis -F- Bild 6 und dem Auswurfhebel -G- trägt zur Leichtgänigkeit bei.

Damit das konische Andruckrad -H- leicht mitläuft, wenn der Verriegelungshebel geschlossen ist, sollte auf die Teile -I-C-K- Sicherungsscheibe, Beilagscheibe und Welle ein Tropfen öl gegeben werden.

Auf die Welle der Spannvorrichtung -7- / Bild 1, die das Spannrad für das Metallbändchen trägt, ist ebenfalls ein Tröpfchen öl zu geben. Diese Spannvorrichtung sorgt dafür, daß das Metallbändchen -6- / Bild 1 immer straff ist und der Transport des Schreib/Lese-Kopfes gleichmäßig erfolgt.

Ist dieses Metallbändchen verbogen, verdreht oder sonstwie beschädigt, ist eine genaue Positionierung des R/W-Kopfes nicht möglich, da dieses Metallband mit der Noppe -5- / Bild 1 und dem Schreib-/Lesekopf verbunden ist.

Mit der Justage der Spur 1 - 35 aus Kap. 3.3 kann man eine Verformung des Metallbändchens vielleicht kompensieren. Dies ist nur nötig, wenn Ihr VC 1541/40 den Schreib-/Lesetest nicht besteht.

Beim Schmieren der Führungswellen -11- / Bild 1 ist wie im Kapitel 2.2 beschrieben zu verfahren.

Kapitel 2.3.3

Geschwindigkeit des Diskettenantriebsmotors überprüfen

Daß Ihr Commodore VC 1541/40 richtig funktioniert, ist u.a auch von der konstanten Drehzahl der Diskette abhängig.

Der Zusammenhang zwischen dem Antriebsriemen und der Drehzahl des Laufwerks wurde bereits besprochen. Schlagen Sie, falls erforderlich, noch einmal im Kapitel 2.3.0 nach, wie sich die Synchronisation beim Schreiben oder Lesen bei veränderter Drehzahl verhält.

Man konnte an Diskettenlaufwerken, die sich ca. 1 Jahr in Betrieb befanden, feststellen, daß die Geschwindigkeit der Diskette geringfügig niedriger ist (-1 ms), was jedoch in der Regel noch nicht zu R/W-Errors führt.

Mit der Betriebsdauer des VC 1541/40 ist die Zeit gemeint, während der sich die Diskette bei Lese- oder Schreibzugriffen dreht, und nicht die Einschaltdauer des Gerätes.

In der täglichen Praxis jedoch gibt es einige Anwender, die die Laufzeit (Betriebsdauer) von einer halben Stunde um ein Vielfaches überschreiten. Sollten Sie zu solchen Anwendern gehören, die Ihre VC 1541/40 stärker belasten, ist es ratsam, daß Sie das Kapitel 2.2 Überwachungsdienst/Wärmeentwicklung im Gerät genauer durchlesen.

Um die Geschwindigkeit zu überprüfen, sind die Vorbereitungen wie in Kapitel 2.1.0 und 2.1.1 durchzuführen. Keine Angst, so schwer ist das nicht.

Wichtig ist zunächst, daß Sie die bereits ergangenen Hinweise zur Sicherheit beachten und die besprochenen Grundprinzipien verstanden haben. Befindet sich das Chassis inklusiv Platine und Laufwerk in senkrechter Lage, wie in Kapitel 2.1.1 besprochen, so daß der Einschubschlitz der Diskette nach vorne gerichtet ist, sehen Sie auf der Unterseite des Gerätes die Stroboskopscheibe -17- / Bild 2.

In dem Raum, in dem Sie die Geschwindigkeit des Laufwerks (der Diskette) überprüfen, sollte sich eine Neonleuchte befinden. Diese Neonleuchte flimmert durch die Freuquenz unseres Wechselstromes in Deutschland und anderen europäischen Ländern mit einer Frequenz von 50 Hertz. Die Erklärung von Frequenzen wurde bereits in Kapitel 1.2 angesprochen. Das menschliche Auge ist zu träge, um das Wechseln des Stromes von 50 Hertz pro Sekunde zu erfassen.

Damit sich die Stroboskopscheibe ausreichend lange dreht, ist eine Diskette zu formatieren und ein Programm zu laden oder abzuspeichern. Dreht sich die Stroboskopscheibe -17- / Bild 2, sollte die innere Skala, die mit '50' für 50 Hertz bezeichnet ist, ein stehendes Bild ergeben.

Bewegt sich das Bild der Stroboskopscheibe in Drehrichtung, läuft die Diskette zu schnell, sollte es sich gegen die Drehrichtung bewegen, läuft das Laufwerk zu langsam.

Ein sich nur geringfügig bewegendes Bild auf der Stroboskopscheibe ist noch kein Anlaß, die Geschwindigkeit wie in Kapitel 3.2 beschrieben, zu justieren. Wie in diesem Kapitel bereits beschrieben laufen die meisten Laufwerke nach einiger Zeit etwas langsamer, meist um -1 ms.

Die Geschwindigkeitsveränderungen werden in Milisekunden (ms) angegeben, wenn man diese mit dem Programm "Geschwindigkeitsjustage" aus Kapitel 3.2 erfaßt.

Die Diskette dreht sich mit 300 Umdrehungen in der Minute, d.h. 5 Umdrehungen pro Sekunde. Der Sollwert ist dabei 200 ms - Zeit = T, die sich aus einer Umdrehung ergeben.

Kapitel 2.4

Modifikation des Stoprings

Am Schrittmotor, der für den Transport des Schreib-/Lesekopfes zuständig ist, wurde Ende des Jahres 1983 eine Modifizierung durchgeführt. Auf die Antriebswelle des Motors ist ein Ring mit zwei Anschlagflächen aufgepresst.

Davon dient die eine Anschlagfläche des Stoprings 4 / Bild 1 als Endanschlag der äußersten Position des Schreib-/Lesekopfes. In der Position, in der sich der Stopring in Bild 1 befindet, würde der R/W Kopf auf der Spur 1 der Diskette stehen. In Bild 5 sind die drei bisherigen Versionen des Stoprings abgebildet und als Version A,B,C und ABD (ABC, ABB) bezeichnet.

Die folgenden Zeitangaben sind als ungefähre Zeitbestimmungen anzusehen, da man nicht genau bestimmen kann, wann die eine oder andere Version eines Laufwerks zuletzt an den Endverbraucher gegangen ist.

Der Stopring der Version A wurde von 1980 bis ungefähr Ende 1982 in die Diskettenlaufwerke des Typs VC 1540 eingebaut. Von Anfang 1983 bis Herbst 1983 wurde Version B, und von da ab Version C, ABB, ABC und ABD in die Laufwerke des VC 1541 eingebaut. Bei diesen Versionen ist der Stopring mit einer Bohrung versehen, die mit grünem Sicherungslack gefüllt wurde. Dieser Sicherungslack soll verhindern, daß sich die Schraube 3 aus Bild 1 während des Betriebes oder bei Erwärmung lösen kann. So wird verhindert, daß sich der Stopring auf der Schrittmotorwelle verdreht.

Ein nachträgliches Anbringen der Bohrung zur Sicherung des Stopringes ist nicht empfehlenswert. Also lassen Sie besser die Finger von irgendwelchen Versuchen, die Ihnen vielleicht sehr viel Geld kosten könnten. Wie es bereits in Kapitel 2.2.0 erwähnt wurde kann beim Bohren am Stopring großer Schaden entstehen.

Alternative zur Version C / Modifizierung

Bei Laufwerken mit Stopringen der Version A und B auf der Schrittmotorwelle ist ein Verkleben der Verbindung ratsam, wobei außerhalb des Schwenkbereiches die Verbindung mit Sicherungslack festzulegen ist.

Die weiße Fläche des Stopringes 4 aus Bild 1 ist der Schwenkbereich. Haben Sie keinen Sicherungslack wie Loctite oder ähnliches zur Hand, können Sie auch Panzerkleber oder Sekundenkleber für Metall verwenden.

Es sind 2 bis 3 Tropfen Sicherungslack auf die Verbindung der Welle und des Rades zu geben. Damit der Sicherungslack aushärten kann, sollte das Laufwerk mehrere Stunden nicht benutzt werden.

Um diese Arbeiten durchführen zu können, ist die Demontage wie in Kapitel 2.1.0 durchzuführen und die Digitalplatine abzuschrauben. Dazu sind ebenfalls die Steckverbindungen zu markieren, damit kein Verpolen der Stecker bei der Montage der Platine vorkommt.

Das neue Laufwerksmodell (Unterschiede)

Der Stopring 4 aus Bild 1 ist mit dem Metallband 6 und mit dem Schreib-/Lesekopf verbunden. Durch die Spanneinrichtung 7 aus Bild 1 wird das Metallband straff gehalten, damit eine genaue Positionierung des Schreib-/Lesekopfes erfolgt.

Bei Diskettenstationen des 85er Modells mit Laufwerken der Fa. Newtronics Co. LTD. ist die Spanneinrichtung 7 aus Bild 1 nicht vorhanden. Bei diesen Laufwerken mit neuem Verschlußmechanismus wurde in das Metallbändchen 6 aus Bild 1 eine Spannfeder eingebaut, die das gleiche bewirkt, wie die Spanneinrichtung 7 aus Bild 1.

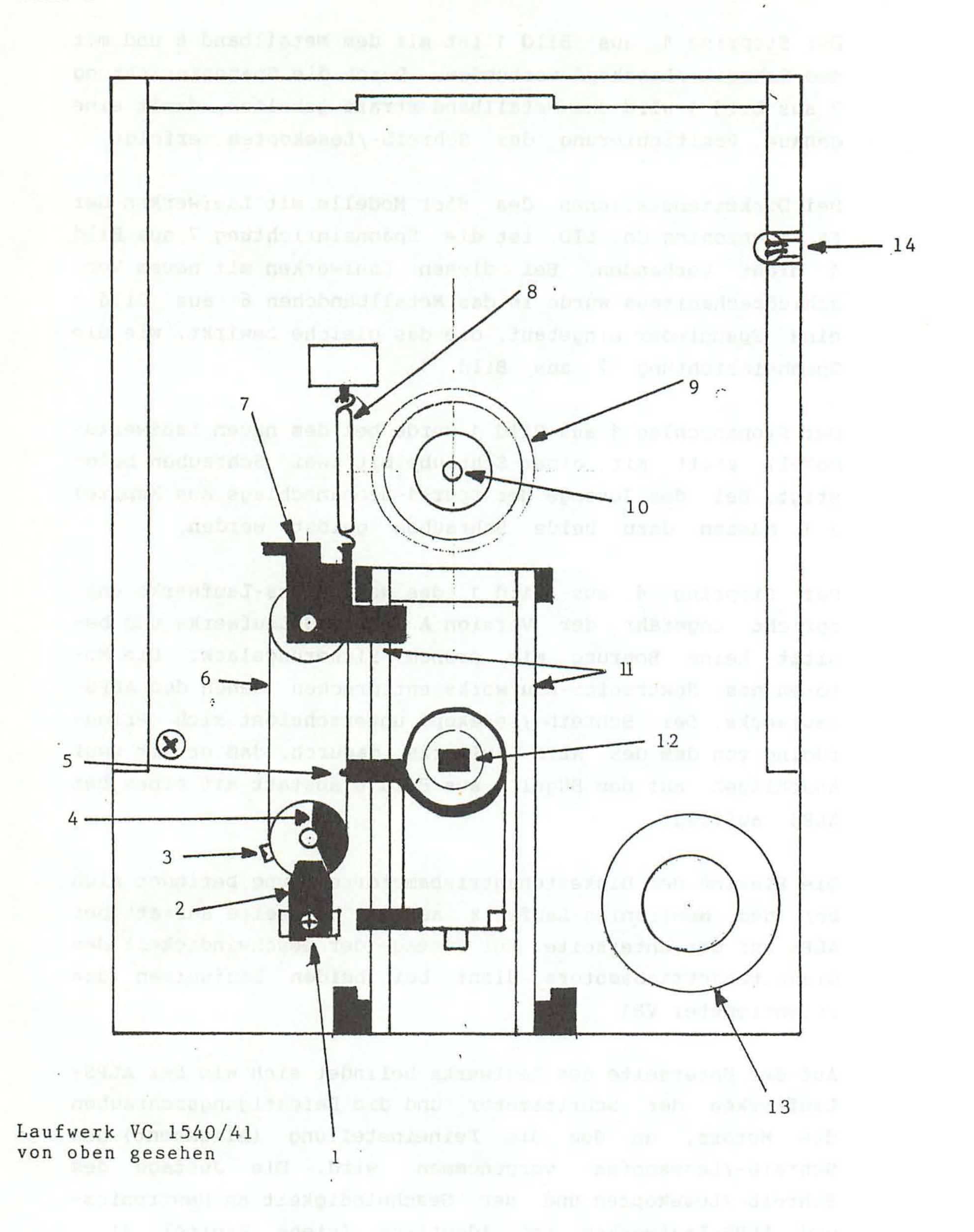
Der Stopanschlag 1 aus Bild 1 wurde bei dem neuen Laufwerksmodell statt mit einer Schraube mit zwei Schrauben befestigt. Bei der Justage der Spur-1-Stopanschlags aus Kapitel 3.3 müssen dazu beide Schrauben gelöst werden.

Der Stopring 4 aus Bild 1 des Newtronics-Laufwerks entspricht ungefähr der Version A des ALPS-Laufwerks und besitzt keine Bohrung mit grünem Sicherungslack. Die Motoren des Newtronics-Laufwerks entsprechen denen des ALPS-Laufwerks. Der Schreib-/Lesekopf unterscheidet sich geringfüging von dem des ALPS-Laufwerks dadurch, daß er mit zwei Anschlägen auf dem Bügel D aus Bild 6 anstatt mit einem bei ALPS aufliegt.

Die Platine der Diskettenantriebsmotorregelung befindet sich bei dem Newtronics-Laufwerk auf der Oberseite anstatt bei ALPS auf der Unterseite. Zur Justage der Geschwindigkeit des Diskettenantriebsmotors dient bei beiden Laufwerken das Potentiometer VR1.

Auf der Unterseite des Laufwerks befindet sich wie bei ALPS-Laufwerken der Schrittmotor und die Befestigungsschrauben des Motors, an dem die Feineinstellung (Alignment) des Schreib-/Lesekopfes vorgenommen wird. Die Justage des Schreib-/Lesekopfes und der Geschwindigkeit an Newtronics- und ALPS-Laufwerken ist identisch (siehe Kapitel 3).

Bild 1



Laufwerk VC 1540/41
von oben gesehen

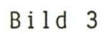




Bild 3

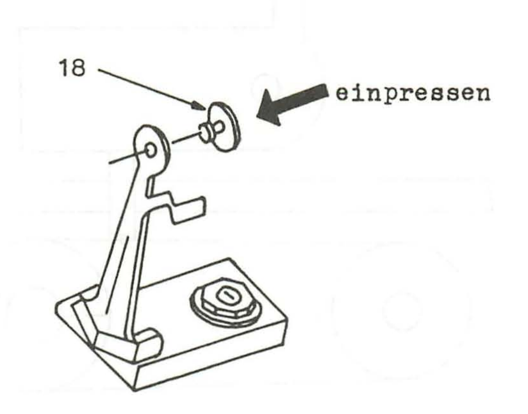


Bild 2

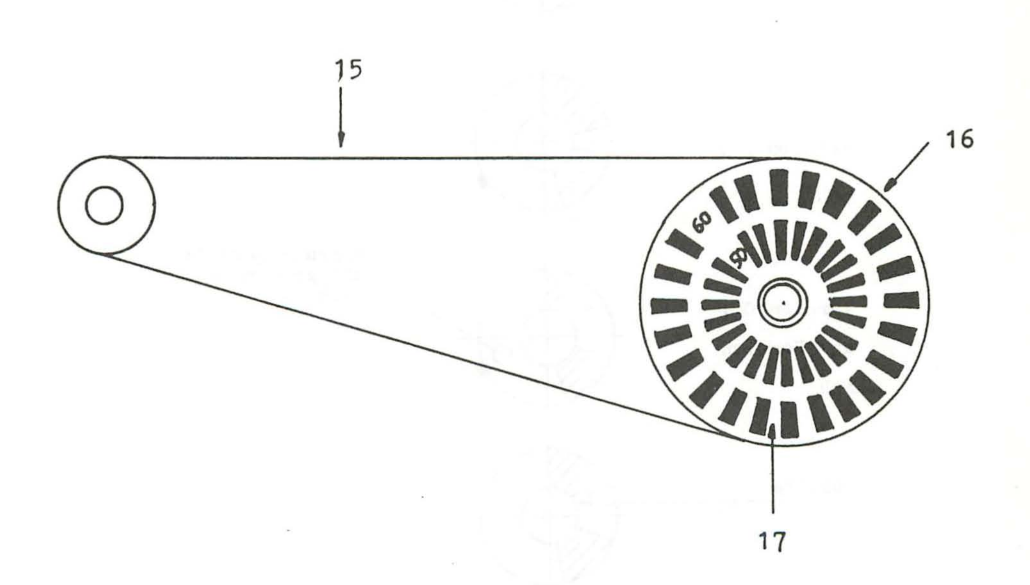


Bild 4

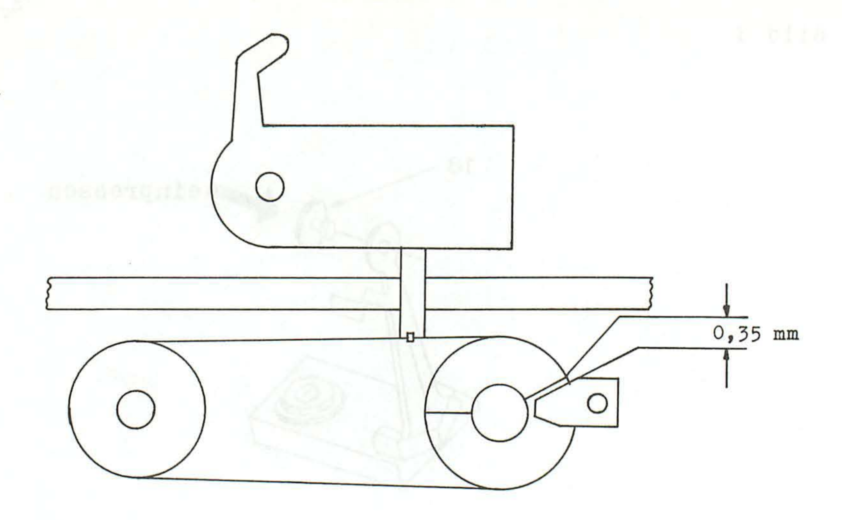
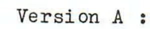
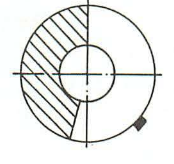
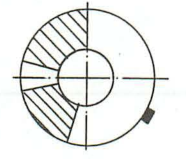


Bild 5

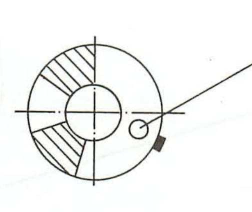

Version A :



Version B :



Version C :
und Version
ABD



Loctite

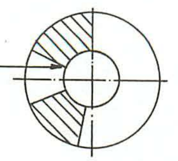
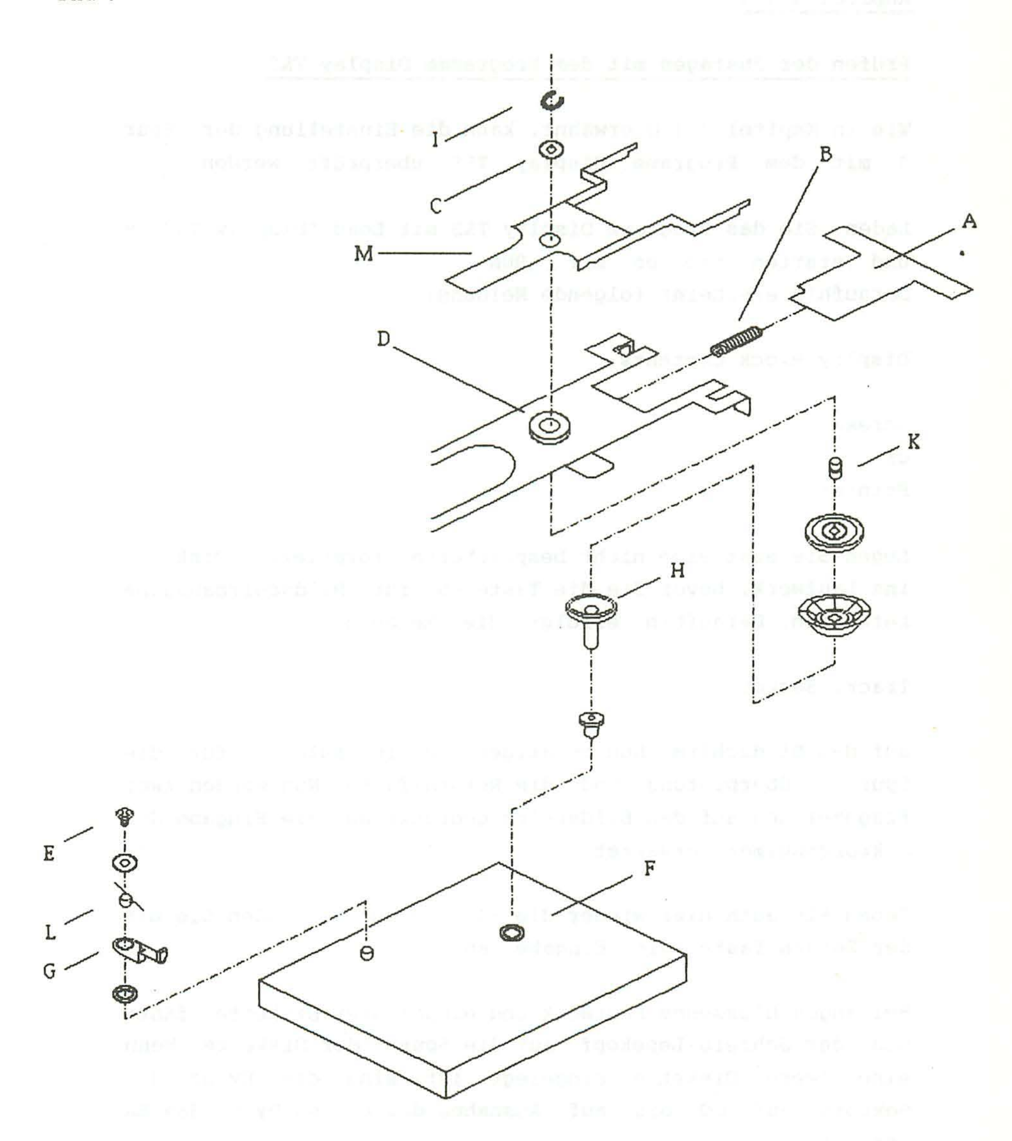


Bild 6



Kapitel 3.1.1

Prüfen der Justagen mit dem Programmm Display T&S

Wie in Kapitel 3.1.0 erwähnt, kann die Einstellung der Spur 1 mit dem Programm Display T&S überprüft werden.

Laden Sie das Programm Display T&S mit Load "Display T&S",8 und starten Sie es mit -RUN-.
Daraufhin erscheint folgende Meldung:

Display Block Contents

Screen
or
Printer

Legen Sie erst eine nicht bespeicherte, formtierte Diskette ins Laufwerk, bevor Sie die Taste -S- für Bildschirmausgabe betätigen. Daraufhin erfolgt die Meldung:

Track, Sector?

auf dem Bildschirm. Nun betätigen Sie die Taste -1- für die Spur 1 Überprüfung und die Return-Taste. Nun werden zwei Fragezeichen auf den Bildschirm gedruckt und die Eingabe der Sektorennummer erwartet.

Geben Sie auch hier wieder die -1- ein und schließen Sie mit der Return-Taste die Eingabe ab.

Bei angeschlossenem Laufwerk und eingelegter Diskette fährt nun der Schreib-Lesekopf auf die Spur 1 der Diskette. Wenn eine leere Diskette eingelegt ist, sind die Bytes des Sektors auf 00 bis auf Ausnahme des ersten Bytes das EA anzeigt.

Es wird folgendes Bild auf den Bildschirm ausgegeben:

```
Track 1  Sector 1

00 :EA 00 00 00
04 :00 00 00 00
08 :00 00 00 00

bis

7c :00 00 00 00

Continue (Y/N)
```

Durch dieses Hilfsmittel können Sie sich alle 254 Bytes eines Sektors ansehen. Somit sehen Sie auch, ob sich der Schreib-/Lesekopf auf die Spur 1 bewegen kann und die Daten der Spur 1 gelesen werden.

Probieren Sie jetzt das Lesen von anderen Sektoren auf der Spur 1. Sie werden dabei feststellen, daß diese Sektoren dieselben Daten wie der Sektor 1 enthalten.

Sehen Sie sich auch andere Spuren und Sektoren auf der Diskette an, geben Sie dabei aber keine Spuren oder Sektoren an, die auf der Diskette nicht existieren.

Belegung der Spuren:

Spur	Sektornummern	Anzahl der Sektoren
1 - 17	0 - 20	21
18 - 24	0 - 18	19
25 - 30	0 - 17	18
31 - 35	0 - 16	17

In der Praxis mit der VC 1541/40 ist es auch schon vorgekommen, daß die Spuren 1 bis 33 oder 34 gelesen wurden, und die Spur 35 nicht.

Dieser Fehler ist auch auf eine Dejustage der physikalischen Spur 1 zurückzuführen, da bei der VC 1541/40 die Spuren von der Spur 1 nach innen bis zur Spur 35 gezählt werden.

Zur Überprüfung, daß die Spur 35 gelesen wird, sollten Sie sich einen Sektor dieser Spur mittels Display T&S ausdrucken lassen. Der Inhalt des Sektors bei einer leeren Diskette ist gleich mit dem der Spur 1. Sollte Ihnen das Programm Display T&S bisher unbekannt sein, dann nehmen Sie sich die Zeit mit diesem Hilfsprogramm etwas zu experimentieren.

Besonders die Spur 18 ist sehr interessant, die ja bekanntlich vom Betriebssystem der VC 1541/40 beschlagnahmt wird.

Im Sektor 0 der Spur 18 befindet sich die BAM (Block Availability Map), zu deutsch Blockverfügbarkeitstabelle. Hier wird festgehalten , welche Blöcke noch verfügbar sind, welche schon beschrieben sind, der Name der Diskette und die ID. Die Directory der Disk beginnt im Sektor 1 der Spur 18.

Es ist jedoch nicht möglich, an dieser Stelle in Details zu gehen, da dies den Rahmen dieses Buches sprengen würde.

Wurde die Kontrolle der Spur 35 durchgeführt und keine Mängel festgestellt, sollten Sie trotzdem kritisch bleiben. Nehmen wir an, es liegt eine Dejustage des Spur 1 Anschlages vor, dann wird eine Diskette ja zur normalen Formatierungsposition versetzt formatiert.

Machen Sie sich klar, das ein Floppy so nicht funktionieren kann. Die Folge ist, daß Disketten, die vor der Verstellung des Laufwerkes formatiert und bespielt wurden, nicht oder nur teilweise gelesen werden.

Ebenso verhält es sich bei Programmem auf Diskette, die Sie aus Ihrem Bekanntenkreis bekommen.

Zur Sicherheit kann man diese Überprüfung mit einer Diskette vornehmen, die zu einem früheren Zeitpunkt formatiert und auch bespielt wurde.

Das hört sich etwas kompliziert an, ist aber sehr einfach. Es ist davon auszugehen, daß, wenn Sie eine Diskette verwenden, die auf einer intakten Floppy formatiert wurde, die logische Lage der Spur 1 auf der Diskette als Sollwert dienen kann, da bei einem richtig eingestelltem Laufwerk die physikalische Lage der Spur 1 dem Sollwert entspricht.

Wenn die Überprüfung mit dieser Diskette und dem Programm Display T&S wiederholt wird, kann eine falsche Beurteilung des Laufwerks ausgeschlossen werden. So ist es möglich, einen echten Soll-/Ist- Wertvergleich zu erstellen.

Ist es dabei nicht möglich,die Spur 1 oder 35 mit Display T&S zu lesen, ist wie im Kapitel 3.3 beschrieben eine Justage der Spur 1 vorzunehmen.

Ebenfalls sehr objektiv ist die Beurteilung eines Laufwerkes mit dem Programm Schreib/Lese Test, das im Kapitel 3 als Listing vorliegt.

Kapitel 3.1.2

Schreib-/Lesetest

Als Alternative zum Performance Test finden Sie im Kapitel 3 das Listing eines Schreib-/Lesetests. Dieses Programm ist im Gegensatz zum Performance Test sehr objektiv und gibt Ihnen Aufschluß über die richtige oder falsche Einstellung des Stopanschlages, indem die Postion der ersten Spur auf der Diskette beschrieben und gelesen wird.

Die aufschlußreichste Information über eine eventuelle Dejustage erhalten Sie in der Kombination aller Testmöglichkeiten. Die Objektivität eines Testes ist sehr abhänig von der Genauigkeit und Sorgfalt, mit der Sie die Überprüfungen durchführen.

Letztendlich müssen jedoch Sie selbst endscheiden, welche Überprüfung durchzuführen ist, und dabei abwägen, ob Sie den einen oder den anderen Test benötigen. Eine genaue Durchführung des Display T&S Tests kann oft zur Beurteilung des Laufwerkes Ihrer VC 1541/40 ausreichen.

Das Programm Display T&S besitzen Sie ohnehin schon, wogegen Sie den Schreib-/Lesetest erst abtippen müssen. Zur Durchführung des R/W-Testes (Schreib-/Lesetest) benötigen Sie wie im Test Display T&S eine Diskette, die auf einer intakten VC 1541/40 formatiert wurde. Die Verwendung einer solchen Diskette ist sehr wichtig, da sich die Spuren auf der Diskette an jener Stelle der Diskette befinden, an der sie sein sollen.

Ist Ihnen die Notwendigkeit dieser Diskette noch unklar, ist es ratsam, im Kapitel 3.1.1 den Zusammenhang zwischen logischer und physikalischer Lage der Spur 1 nachzulesen.

Wichige Hinweise

Bei dem Programm Display T&S handelt es sich quasi nur um einen Lesetest, wobei der R/W Test jedoch schreibend und lesend auf die Diskette zugreift.
Um eine Dejustage der Einstellungen Ihres Laufwerkes zu erkennen reicht in den meisten Fällen das Programm Display T&S aus, mit dem Sie alle Spuren einer Diskette lesen können.

Fehler, die nur im Schreibzugriff der VC 1541/40 vorkommen, treten selten auf und lassen in der Regel nicht auf eine Dejustage des Schreib/Lese Kopfes oder der Spur 1 schließen.

Ist eine dieser mechanischen Einstellungen oder beide verstellt, erhalten Sie auch Read-Error Meldungen und nicht nur Write-Errors. Write-Errors lassen bei intaktem Leseverhalten Ihrer VC 1541/40 in der Regel auf einen Hardwarefehler schließen, vor allem wenn es auf allen Spuren keine Leseprobleme gibt und selbst Programmme oder Spiele mit 100 Blocks und mehr einwandfrei gelesen werden.

Wie bereits angesprochen gibt es die Möglichkeit, daß der Schreib-/Lesekopf und der Stopanschlag für die Spur 1 verstellt ist. Hier stellt sich die Frage, welche der beiden Justagen wohl wichtiger ist. Die Antwort dazu ist sehr einfach: Die beiden Einstellungen besitzen die gleiche Priorität, wobei die Einstellung des-R/W Kopfes von der genauen Einstellung des Stopanschlages der Spur 1 abhängig ist.

Das heißt, es muß zuerst die Justage des Stopanschlages der Spur 1 überprüft und, falls notwendig, eine Nachjustierung wie sie im Kapitel 3.3 beschrieben ist, durchgeführt werden.

Eine Nachjustierung am Stopanschlag der Spur 1 zieht eine Neueinstellung des R/W-Kopfes mit sich. Deshalb sollten Sie sich nicht zu übereilten Eingriffen hinreißen lassen.

Ein Nachstellen des Schreib-/Lesekopfes hingegen erfordert nicht die Nachjustierung des Stopanschlages der Spur 1, weshalb Sie aber nicht weniger kritisch handeln sollten.

Führen Sie deshalb alle Ihnen zur Verfügung stehenden Tests kritisch durch, bevor Sie sich für eine Nachjustierung entscheiden.

Kapitel 3.1.2

Laden bei verstelltem Drive

Ist es Ihnen nicht mehr möglich auch kurze Programme mit Ihrem Diskettenlaufwerk zu lesen, sollten Sie sich wie im Kapitel 1.1 besprochen eine Datasette (VC 1530) zur Hilfe nehmen. Bei stark verstelltem Laufwerk kommt es vor, daß bereits Programme mit wenigen Blöcken nicht gelesen werden.

Trotzdem ist es in den meisten Fällen (99%) möglich, einen R/W-Test oder das Programm -Display T&S- zu betreiben. Nach folgender Reihenfolge ist zu verfahren, wenn Sie eine VC 1541/40 besitzen die Ihnen das Laden der Testprogramme nicht ermöglicht.

Zweite VC 1541

Steht Ihnen eine zweite VC 1541 zur Verfügung, dann laden Sie den gewünschten Test mit diesem Gerät in Ihre Zentraleinheit. Daraufhin wird das VC 1541 ausgeschaltet und die beiden Stecker an der Geräterückseite des Diskettenlaufwerks abgezogen.

Schließen Sie jetzt das zu testende Gerät an und schalten Sie es ein. Nach dem Einlegen einer Diskette, die den Bedingungen aus Kapitel 3.1.0 entspricht (formatierte Diskette), starten Sie den jeweiligen Test.

Datasette

Mit der Datasette können Sie Ihre Testprogramme laden und das gleichzeitig angeschlossene Diskettenlaufwerk testen.

Laufwerk oder Digitalplatine

Können Sie die genannten Tests mit Ihrem VC 1541/40 noch laden, sind die folgenden Zeilen für Sie weniger wichtig. Mußten Sie jedoch das Testprogramm mit einem zweiten Gerät (VC 1541/VC 1530) laden, sollten Sie folgende Zeilen aufmerksam lesen.

Sollte Ihre VC 1541 nach dem Starten des jeweiligen Testprogrammes keine Reaktion zeigen, ist es möglich, daß ein elektronischer Fehler vorliegt.

Überzeugen Sie sich davon, daß Ihr Commodore 64 oder VC 20 keinen Defekt aufweist. Es kann durchaus sein, daß die Serielle IEEE - 488 Schnittstelle defekt ist.

Überprüfen Sie Ihren Commodore 64 (VC 20), indem Sie Ihren Rechner an ein intaktes Diskettenlaufwerk anschließen. Lädt Ihr 64'er auch von diesem Gerät nicht, ist mit Sicherheit die serielle Schnittstelle des Commodore 64 oder auch eine andere Komponente defekt.

In der Regel erhalten Sie dann beim Laden der Directory folgenden Ausdruck:

```
Load "$",8
Searching for "$"
xxxxxxxx        :Die Meldung -loading- erscheint bei
Ready            intaktem Gerät an dieser Stelle. Bei
                 einem defekten jedoch nicht.
```

Diese kleine Unstimmigkeit wird in Kapitel 4.6 besprochen, wo Sie auch verschiedene Tips dazu erhalten.

Erhalten Sie beim Laden des Inhaltsverzeichnisses folgende Sequenz ist der Fehler bei Ihrer VC 1541 zu suchen:

Load "$",8
Searching for $: nach dieser Meldung stürzt Ihr Commodore 64 ab (der Cursor erscheint nicht mehr) und es ist keine weitere Eingabe möglich. Daraufhin sollten Sie ins Kapitel 4.6 verzweigen (Serielle IEEE-488 Schnittstelle).

Weiterhin sollten Sie darauf achten, daß nach dem Einschalten die Leuchtdioden (LED) in der üblichen Reihenfolge aufleuchten.

Ist dies nicht der Fall und dreht sich der Motor des Laufwerks seitdem Sie eingeschaltet haben, dann erhält Ihre Diskettenstation ein ständiges Resetsignal.

Dieser Reset ist Ihnen wahrscheinlich schon von Ihrem 64'er durch den -Resettaster- bekannt. Deshalb kann es sein, daß die Ihnen zur Verfügung stehenden Tests nicht ausgeführt werden, nachdem diese mittels eines zweiten Gerätes geladen wurden. Sollte dieser Effekt bei Ihrer Diskettenstation auftreten, finden Sie im Kapitel 4.6 die nötigen Ratschläge.

Kapitel 3.1.3

Schreib-/Lesetest

Dieses Testprogramm ist nicht nur als Reparaturhilfe gedacht, sondern es soll Ihnen auch eine genaue und Aufschlußreiche Überprüfung Ihrer VC 1541 ermöglichen. Sie sollten aus Sicherheitsgründen regelmäßig Ihre Diskettenstation mit diesem Test überprüfen.

Die nötigen Pflegeintervalle wurden bereits in Kapitel 2 ausführlich besprochen. Nachdem Sie den Schreib/Lese Test in Ihren 64'er eingeladen haben, legen Sie eine formatierte Arbeitsdiskette in das Laufwerk

Zur Durchführung des R / W - Tests benötigen Sie eine Arbeitsdiskette, die mit einer intakten VC 1541 formatiert wurde und nicht mit Ihrem eventuell verstellten Gerät.

Im Kapitel 3.1.1 und Kapitel 3.1.2 wurde die Wichtigkeit der Arbeitsdiskette bereits besprochen. Starten Sie anschließend den Test mit -RUN-. Sie werden dann aufgefordert, eine formatierte Diskette ins Laufwerk einzulegen und anschließend die Leertaste zu betätigen.

Nun beginnt der eigentliche Test. Es erscheint die Meldung

Schreib-/Lesetest

Testbeginn

Danach erscheint -Schreiben/Lesen auf Spur- 1 bis 35. Nach dem Beschreiben und anschließenden Lesen der jeweiligen Spur erhalten Sie die Meldung -OK- oder eine Read-Error-Fehlermeldung.

Wurden die acht Spuren getestet, werden Sie aufgefordert, die *-Taste für Ende oder die W-Taste für Wiederholung zu betätigen.

Nach dem ersten Durchgang des Tests sollte man im Fehlerfall den Test mit einer anderen Diskette zur Sicherheit wiederholen.

Erhalten Sie unter Verwendung der empfohlenen Arbeitsdiskette mehrmals die gleiche Fehlermeldung ist davon auszugehen, daß eine Dejustage vorliegt.

Tritt nur in der Spur 1 eine Fehlermeldung (Read Error) auf ist es sehr wahrscheinlich, daß die Einstellung des Anschlages zur Festlegung der Spur 1 verstellt ist.

Auch bei einer Verstellung des Stopringes bei Geräten mit Stopringen der Version C oder ABD (ABB, ABC) aus Bild 5 können Sie eine Fehlermeldung in der Spur 1 erhalten.

Die physikalische Position der Spur 1 entspricht in diesen beiden Fällen nicht dem Sollwert, wodurch die äußerste Spur auf der Diskette in der Regel nicht gelesen wird.

Es kann auch sein, daß die innerste Spur der Arbeitsdiskette nicht erreicht wird, worauf im R/W Test eine Fehlermeldung in Spur 35 auftritt.

Ebenso kann es sein, daß die Spur 1 und 35 nicht beschrieben oder gelesen werden kann und alle dazwischenliegenden Spuren fehlerfrei abgearbeitet werden.

In diesem Fall erscheint im R/W-Test in der Spur 1 und 35 die Fehlermeldung, und in den anderen Spuren die Mitteilung OK. Auch in diesem Fall ist eine Justage zur Lage der Spur 1 nötig, wie sie im Kapitel 3.3 beschrieben wird.

Relativ selten tritt in den ersten Spuren gleichzeitig eine Fehlermeldung im R/W-Test bei verstellter Position der Spur 1 auf, wobei in den Spuren 10 bis 35 das OK erscheint. Erscheinen im Schreib-/Lesetest nur in den Spuren 10 bis 30 Fehlermeldungen, wobei nicht in jeder getesteten Spur ein Fehler auftreten muß, ist davon auszugehen, daß eine Dejustage des Schreib-/Lesekopfes vorliegt. Die radiale Einstellung des Schreib-/Lesekopfes finden Sie im Kapitel 3.4, welche auch als Alignment-Einstellung bezeichnet wird.

Kapitel 3.2: Geschwindigkeit justieren

Schalten Sie Ihre Anlage aus und ziehen Sie danach die Stecker aus den Gerätebuchsen. Vorbereitungen zur Justage oder Reparaturarbeiten sollten Sie stets bei stromlosem Gerät durchführen. Somit wird das Risiko einer ungewollten Beschädigung vermindert.

Um die Geschwindigkeit nachstellen zu können ist die Demontage des Gehäuses wie in Kapitel 2.1.0 und 2.1.1 durchzuführen. Zur Durchführung der Justage ist nur die Steckverbindung zu der in der Gehäusefront befindlichen Leuchtdiode abzuziehen.

Nachdem Sie das Chassis in die richtige Position gebracht haben können Sie Ihr VC 1541/40 wieder anschließen und einschalten. Wie Sie wissen, ist die Elektronik des VC 1541 gegen elektrostatische Aufladungen sehr empfindlich, vor allem sind es die großen Bausteine auf der Digitalplatine, die bei elekrostatischer Entladung beschädigt werden können.

Mit dem Programm "Geschwindigkeitsjustage" ist das genaue Einstellen des Diskettenantriebsmotors möglich. Dieses Programm liegt in diesem Kapitel als Listing vor. Nachdem Sie das Programm in den Rechner eingetippt haben, ist eine formatierte Diskette in das Laufwerk einzulegen und zu starten. Geschwindigkeitsabweichungen werden durch -1 ms, -2 ms oder +1 ms oder mehr angezeigt. Mit dem Potentiometer VR1 aus Bild 7 ist die Geschwindigkeit auf 0 ms einzustellen.

Um einen Stroboskopischen Effekt zu erhalten, benötigen Sie in Ihrem Arbeitszimmer eine Neonleuchte, mit der es Ihnen möglich ist, anhand der Stroboskopscheibe 17 aus Bild 3 die Geschwindigkeit des Laufwerks einzustellen.

Ihr Diskettenlaufwerk sollte senkrecht auf einer der beiden Seitenflächen des Chassis stehen. Steht das Chassis des Gerätes so, daß die rote Leuchtdiode des Laufwerks oben ist, und blicken Sie nun von links auf die Geräteunterseite, sehen Sie in der linken unteren Ecke des Chassis die Bohrung, hinter der sich das Potentiometer VR 1/Bild 7 befindet.

Der veränderbare Widerstand VR 1 befindet sich auf einer kleinen Platine, die zur Ansteuerung der beiden Laufwerksmotoren dient. Diese 3 cm breite und 10 cm lange Platine ist an die Unterseite des Laufwerkes geschraubt und wird in Bild 7 mit einer Strichpunktlinie angedeutet.

Enthält Ihre VC 1541 ein Newtronics-Laufwerk mit Hebel, so sollten Sie in das Kapitel 2.4 verzweigen. Mit dem Programm "Geschwindigkeitsjustage" ist es möglich, die Geschwindigkeit des Diskattenantriebsmotors exakt auf 0 ms Abweichung einzustellen.

Wie bereits erwähnt, befindet sich auf der Unterseite des Blechchassis das Potentiometer VR 1. Sinnbildlich gesehen, im Sinne eines Uhrenziffernblattes steht in der Regel der Schlitz des VR 1 ca. auf 11 Uhr und 30 Minuten, wobei die Seite des VR 1, die näher zur Gehäußeaussenseite liegt mit 12 Uhr bezeichnet wird.

Zum Einstellen der Geschwindigkeit ist es empfehlenswert, eine Diskette zu formatieren, oder ein sehr langes Programm zu laden. So haben Sie ausreichend Zeit auf die Stroboskop scheibe 16 aus Bild 3 zu sehen, und die innere Markierung, die mit -50- für 50 Hertz bezeichnet ist für das Einstellen des Diskettenantriebmotors zu beobachten. Erhalten Sie mit der inneren Markierung der Stroboskopscheibe ein stehendes Bild, so ist das Nachjustieren Ihres Drives nicht nötig.

Dreht sich das Bild der 50 Hertz Stroboskopescheibe gegen die Drehrichtung der Aluminiumscheibe, dann läuft der Motor Ihres Laufwerkes zu schnell. Umgekehrt bewegt sich bei zu langsam drehendem Motor die Markierung in die Drehrichtung der Antriebsscheibe 16 aus Bild 2, also links herum.

Stellen Sie nun die Geschwindigkeit des Antriebsmotors mit einem kleinen Schraubendreher am Wiederstand VR 1 ein. Beobachten Sie nun die 50 Hertz Skala der Stroboskopscheibe und drehen Sie ein wenig in Richtung 12 Uhr. So läuft der Diskettenantriebsmotor schneller.

Verstellen Sie das Potentiometer VR 1 in Richtung 11 Uhr, so läuft der Antriebsmotor langsamer. Sollten Sie zuviel nach rechts gedreht haben, dreht sich die 50 Hertz Stroboskopscheibe gegen die Drehrichtung der Antriebsscheibe.

Drehen Sie auf keinen Fall unnötig eine viertel Umdrehung nach rechts oder links! Bei dieser Justage ist etwas Feingefühl notwendig. Dreht das Bild mit der Drehrichtung der Antriebsscheibe, so läuft der Antriebsmotor zu langsam.

Sie sollten auf keinen Fall mit Ihrem VC 1541/VC 1540 experimentieren, da dieses Gerät als Elektronik-Experimentierkasten zu wertvoll ist.

Bei der Durchführung der Geschwindigkeitseinstellung werden Sie kaum ein vollkommen stehendes Bild der Stroboskopscheibe erhalten. Selbst wenn Sie die Justage sehr genau durchführen, werden Sie bemerken, daß sich das Stroboskopbild geringfügig bewegt.

Dies ist auf Parallaxefehler bei der Beobachtung der 50 Hertz Skalla zurückzuführen, sowie unter anderem auf geringfügige Schwankungen der Netzfrequenz. Wie in Kapitel 2.3.3 bereits besprochen wurde ist durch die Netzfequenz von 50 Hertz mit einer Neonleuchte und der Stroboskopskalla das Überprüfen und Justieren der Diskettendrehzahl möglich.

Jedoch unterliegt diese Frequenz einer geringfügigen Ungleichmäßigkeit, so das diese Netzfrequenz z.B zwischen 49,8 und 50 Hertz pendeln kann.

Nachdem die Justage der Geschwindigkeit beendet ist, sollten Sie das Potentiometer VR 1 mit einem Tropfen Loctite oder Nagellack sichern damit es sich nicht von selbst verstellen kann. Nachdem Sie die erste Justage an Ihrem Diskettenlaufwerk der VC 1541/40 vorgenommen haben, werden Sie feststellen, daß es nicht allzu schwierig ist irgendwelche Justagen durchzuführen.

Kapitel 3.2.1

Weitere Testmöglichkeiten

In Kapitel 3 wurden bereits einige Programme zum Testen der VC - 1541 vorgestellt, die eine Auskunft über das Schreib-Lese-Verhalten des eigenen Gerätes geben.

Das Programm -Quickcopy-, als komfortables Kopierprogramm, erfüllt einige Funktionen eines Testprogrammes. Mit diesem Kopierprogramm läßt sich die Funktion Ihrer Diskettenstation komfortabel überprüfen. Es gibt auch andere oder ähnliche Programme wie Quickcopy, die diese Möglichkeiten zum Testen bieten.

Mit Quickcopy kann man das Schreiben und Lesen in allen Spuren überprüfen, da während des Kopierens die jeweilige Spur und der Sektor der Diskette angzeigt wird, welche sich gerade in Bearbeitung befinden. Dieses Programm kopiert keine einzelnen Files, sondern es erstellt eine komplette Backupversion der zu kopierenden Quelldiskette.

Dadurch, daß einige Parameter eingestellt werden könnnen ist es sehr vorteilhaft. Nach der Angabe der Geräteadresse wird man gefragt, ob nur die als belegt gekennzeichneten Sektoren oder alle Sektoren im Utility-Modus kopiert werden sollen. Bei der Überprüfung Ihrer VC 1541 ist beim kopieren aller Sektoren die Aussagekraft größer, da im Normalmodus nur die belegten Blöcke kopiert werden.

Weiterhin enthält das Menü die Abfragen mit Y/N für das Formatieren der Diskette, Verify after Write und Unterdrücken der Read Errors.

Je nachdem, wie Sie Ihren Test oder Ihr Kopierprogramm zusammenstellen, erhalten Sie die Anzeige der momentanen Tätigkeit, ob Schreiben, Lesen, Verifizieren oder formatieren.

Wählen Sie formatieren im Menü. Nun wird jeder Block zuerst formatiert, dann beschrieben und anschließend verifiziert. Dadurch, daß jeder Block und Sektor angezeigt wird, der sich gerade in Bearbeitung befindet sehen Sie, wo Fehler auftreten und ob diese beim Lesen oder Schreiben vorkommen.

Kapitel 3.2.1

Quickcopy als Hilfsmittel

Quickcopy wollten wir in Kapitel 3.1 nicht besprechen, da es sich dabei nicht um ein ausgesprochenes Testprogramm handelt. Jedoch ist dieses Programm ein weiteres Hilfsmittel, das sich auch zur Überprüfung Ihrer VC 1541/40 hervorragend eignet. Um die Position der Spur 1 einzustellen oder diese zu überprüfen kann auch anstelle von dem Programm Display T&S das Kopierprogramm Quickcopy verwendet werden.

Dazu ist eine Diskette zu kopieren, bei welcher alle Blöcke beschrieben sind, also mit 0 Blocks free. Dabei sehen Sie, ob alle Spuren der Diskette gelesen werden können oder ob es zum Beispiel in der Spur 1 Probleme gibt.

Durch dieses Kopierprogramm ist eine Beurteilung des Laufwerke Ihrer VC 1541 / 40 möglich, und es lassen sich Dejustagen erkennen.

Kapitel 3.3.0

Lage der Spuren 1 - 35 einstellen

Die Justage des Stopanschlages für die Spur 1 auf der Diskette können Sie nach Ablauf der Garantiezeit durchaus selbst erledigen. Ein Verstellen der Spur 1 Justierung stellt man kaum von der einen auf die andere Minute fest.

Aber auf einmal merkt man doch, daß das eine oder andere Programm nicht geladen wird. Dann sollten Sie wie es in Kapitel 3.1 besprochen wurde anhand der Testprogramme Ihr Laufwerk überprüfen.

Nur, wenn Sie anhand der Ihnen zur Verfügung stehenden Testprogramme eine Dejustage des Stopanschlages für die Spur 1 auf der Diskette festgestellt haben sollten Sie zum Schraubendreher greifen.

Es ist nicht besonders wichtig, gut mit dem Schraubendreher umgehen zu können; zu dieser Justage sind Aufmerksamkeit und Feingefühl die wesentlichen Eigenschaften.

Das sorgfältige Überprüfen mit den Programmen Display-T&S-Performance Test oder R/W Test während der Einstellarbeiten ist eine Vorraussetzung.

Demontieren Sie das Gehäuse Ihrer VC 1541/40 und führen Sie die nötigen Vorbereitungen durch wie sie im Kapitel 2.1.0 und Kapitel 2.1.3 / 2.1.4 beschrieben sind.

Sie sollten Demontage und Vorbereitungsarbeiten nur bei STROMLOSEM Gerät durchführen. Dadurch vermeiden Sie Kurzschlüße, die durch eine kleine Unachtsamkeit hervorgerufen werden können. Eine Beschädigung der Digitalplatine durch Kurzschluß oder ähnlichem ist schwieriger zu beseitigen als die Dejustierung eines Laufwerkes.

Vorbereitungen zur Justage

Folgende Skizze zeigt die Anordnung des Laufwerkes und der Digitalplatine die auf das Blechchassis wie im Normalbetrieb geschraubt wurde. Die Durchführung der Vorbereitung wurde im Kapitel 2 bereits ausführlich beschrieben. Diese Skizze soll Ihnen nur als Hifestellung dienen.

```
                                    Netzstecker
                              P2+3      :AC
                              ..........:....
                              : (==)      +(:P1
    (1) Laufwerk              :           + :
              ............... :             :
              :(1)      M :---:)P5          :
    Disket- > :           :---:)P6          :
    tenein- > :           :---:)P7          :
    schub   > :         * :---:)P8          :
              :...........:   :        (2)  :
    (2) Digitalplatine        :.............:
                              :             :
                              :             :
                              :          (3):
    (3) Blechgehäuse          :.............:
```

Die mit dem Stern gekennzeichnete Position in der Skizze (1) des Laufwerkes gibt die Lage der Schraube 1 und des Stopanschlages 2 aus Bild 1 für das Einstellen der physikalischen Lage der Spur 1 an. Die mit M gekennzeichnete Position ist die des Motors, der sich auf der Oberseite des Laufwerkes befindet.

Die Rückseite des Laufwerkes, in der die Leitungen der Stecker P5 bis P7 eingeführt werden, ist möglichst nahe an den Steckerleisten P5 bis P8 der Digitalplatine anzuordnen. Achten Sie beim Verbinden der Steckverbindungen P5 bis P8 darauf, daß diese nicht verpolt aufgesteckt werden.

Kapitel 3.3.1

Einstellen des Stopanschlages für die Spur 1

Der Stopring 4 aus Bild 1 mit seinen zwei Anschlagflächen dient als Endanschlag für die Spur 1. Der weiße Teil des Stopringes 4 aus Bild 1 ist der mögliche Arbeitsbereich des R/W-Kopfes. In der Postion wie es in Bild 1 abgebildet ist, würde der R/W-Kopf auf der Spur 1 stehen.

Initialisieren Sie Ihre Diskettenstation mit dem folgendem Befehl, dann fährt der Schreib-/Lesekopf nach außen, schlägt mit dem Stopring gegen den Endanschlag 2 aus Bild 1 und von da an zählt Ihre VC 1541/40 17 Spuren nach Innen, bis der R/W-Kopf auf Spur 18 der Diskette steht. Entnehmen Sie dazu zuerst die Diskette, damit Sie den R/W-Kopf beobachten können.

```
OPEN 15,8,15,"I"
```

Das Initialisieren ist auch bei dejustiertem Laufwerk möglich und ist nicht von der richtigen Einstellung des Stopanschlages 2 aus Bild 1 abhängig. Nehmen wir an, der Stopanschlag 2 aus Bild 1 ist verstellt und steht mit der Vorderkante zu nahe an der Welle des Schrittmotors. Auf der Welle des Schrittmotors ist der Stopanschlagring 2 befestigt.

Der Stopanschlagring 4 ist über das Metallband 6 mit dem R/W-Kopf verbunden und transportiert somit den Schreib-/ Lesekopf des Laufwerkes. Sollen nun Daten bei obengenannter Dejustierung von der Spur 1 einer Diskette geladen werden, die mit einem intakten Laufwerk formatiert und bespielt wurde, ist dies nicht möglich. Daraufhin blinkt die rote Leuchtdiode Ihrer VC 1541 / 40 und signalisiert eine Fehlermeldung. Bei der Abfrage der Fehlermeldung erhalten Sie die Meldung: 20 : Read Error. Der Disk-Controller kann den Header (Vorsatz) eines Datenblocks nicht finden.

Abfragen des Fehlerkanals:

```
10 OPEN 1,8,15
20 INPUT#1,A,B$,C,D
30 PRINT A,B$,C,D
```

Wenn der Stopanschlag 2 zu weit Innen, bzw. zu nahe am Stopring 4 steht wird die Spur 1 vom R/W Kopf nicht erreicht.

Skizze einer Diskette:

```
                     Disk. Außen          ........

                     Spur 1               --------
                     Außerste erreichbare ---------*
               Position des R/W Kopfes


                     Spur 35              --------

                     Disk. Innen          ........
```

Zur Nachjustierung des Stopanschlages 2 aus Bild 1 benötigen Sie das Programm Display T&S oder R/W-Test und die bereits erwähnten Arbeitsdisketten. Laden und starten Sie Display T&S wie es in Kapitel 3.1.1 bereits ausführlich besprochen wurde. Kann die Spur 1 einer Diskette, die auf einem intakten Laufwerk formatiert oder beschrieben wurde, nicht gelesen werden ist folgendes zu tun.

Lösen Sie die Kreuzschlitzschraube 1 aus Bild 1 mit einem passenden Schraubdreher. Nun vergrößern Sie mit einem normalen Schraubendreher den Abstand des Stopanschlages 2 aus Bild 1 und der Welle des R/W-Kopftransportmotors, indem Sie den Schraubendreher zwischen die Welle und das Anschlagblech 2 setzen und das Stopanschlagblech 2 von der Welle weg um ca. 0.5 mm nach außen drücken. Drehen Sie daaufhin die Schraube 1 fest und überprüfen Sie die Justage, wie es in Kapitel 3.1.1 bereits besprochen wurde.

Wenn jetzt die Spur 1 der Diskette gelesen wird, sollte der Abstand zwischen Stopanschlag 2 und Stopring 4 aus Bild 1 ca. 0.35 mm betragen. Bei der in Bild 4 abgebildeten Position des Stopanschlages befindet sich der R/W Kopf auf der Spur 1 der Arbeitsdiskette. Gegebenenfalls ist die Einstellung des Stopanschlages zu korrigieren, bis die Spur 1 der Arbeitsdiskette gelesen wird. Der Abstand von 0.35 mm muß nicht eingehalten werden. Wichtiger ist die Funktion des Laufwerkes.

Nachdem Sie in diesem Fall den Abstand zwischen Stopanschlag 2 und Stopring 4 aus Bild 1 um 0.1 bis 0.5 mm vergrößert und mit der Schraube 1 gesichert haben ist der Stopanschlag festzukleben. Dazu ist die Verbindung des Stopanschlages 2 und der Schraube 1 mit einen Tropfen Loctite oder ähnlichem zu sichern. Dabei ist auch ein Tropfen Kleber in die Einfräßung des rechteckigen Aluminiumzapfens zu geben, auf dem der Stopanschlag befestigt ist. Vom Hersteller wurde diese Verbindung ebenso gesichert.

Nach dem ersten Erfolg bei Ihrer Selbsthilfe werden Sie feststellen, daß dies nicht besonders schwierig war. Sollte Ihre VC 1541/40 noch nicht vollkommen funktionieren, ist das kein Anlaß um aufzugeben.

Ein Nachjustieren des Schreib-/Lesekopfes Ihrer VC 1541-1540 muß nicht unbedingt erforderlich sein. Überprüfen Sie deshalb Ihr Laufwerk, wie es in den Kapiteln 3.1 und 3.1.2 bereits beschrieben wurde und laden Sie außerdem mehrere lange Programme. Ist Ihr Laufwerk nun wieder in Ordnung und haben Sie alle Funktionen überprüft, ist die Montage des Gerätes durchzuführen. Dabei sollten Sie ebenfalls sorgfältig vorgehen. Eine Erleichterung erfahren Sie dabei, wenn die Steckverbindungen wie in Kapitel 2.1.0 beschrieben wurde, gekennzeichnet sind.

Lage der Spuren 1 bis 35 einstellen

Fehlermeldung: 20 Read Error - Spur 33 (34,35)
Wird bei Ihrem Laufwerk die Spur 35 der Diskette nicht gelesen wie es in Kapitel 3.1.3 bereits erwähnt wurde, ist der Stopanschlag 2 aus Bild 1 eventuell nachzustellen. Jedoch ist der Stopanschlag 2 aus Bild 1 in Richtung Stopring 4 zu verstellen. Bei dieser Dejustierung erhalten Sie Read Error Meldungen in der Spur 35 gegebenfalls auch schon ab der Spur 33. Zum Justieren des Laufwerks sind Disketten zu verwenden die auf einem intakten Laufwerk formatiert wurden.

Steht bei Ihrem Diskettenlaufwerk der Stopanschlag 2 aus Bild 1 um 0,5 bis 1 mm zu weit außen ist es möglich, daß die Spuren ab 32 bis 35 nicht gelesen werden. Folgende Skizze zeigt die möglichen Positionen des Schreib/Lese Kopfes.

Skizze einer Diskette:

```
Disk. Aussen    ........
                   *-------- Äußerste erreichbare
Spur 1          ----*---     Position des R/W Kopfes
                    *
                    *
                    *
                    *

Spur 35         ----*---

Disk. Innen     ........
```

Spur 1 einstellen

Zum Nachstellen des Stopanschlages 2 aus Bild 1 benötigen Sie das Programm Display T&S oder R/W-Test und Disketten die mit einer Intakten VC 1541 formatiert wurden. Überprüfen Sie das Laufwerk mit dem Ihnen zur Verfügung stehenden Programme wie es in Kapitel 3.1 bereits besprochen wurde.

Positionieren Sie den R/W-Kopf mit dem Programm Display T&S auf Spur 1 wie es in Kapitel 3.1.1 beschrieben ist. Lösen Sie nun die Schraube 1 aus Bild 1 mit einem paßenden Schraubendreher. Der Stopanschlag 2 aus Bild 1 ist zu verstellen, so daß der Luftspalt zwischen der Anschlagfläche des Stopringes 4 und dem Stopanschlag 2 geringer wird.

Die in Bild 4 abgebildete Position des Stopringes und des Stopanschlags entspricht der obengenannten Einstellung. Überprüfen Sie die Justage mit Ihren verschiedenen Testprogrammen und laden Sie mehrere lange Programme oder Spiele die auf den Spuren 30 bis 35 abgespeichert sind. Sichern Sie die Schraube und den Stopanschlag mit Loctite oder Nagellack, wie es in diesem Kapitel bereits besprochen wurde.

Auch hier ist nicht der Abstand von 0,35 mm zwischen Stopanschlag und Stopring aus Bild 4 entscheidend, sondern die Funktion des Laufwerkes. Im Werk des Herstellers wird der Abstand zwischen Stopanschlag und Stopring auf 0,35 mm eingestellt, wobei sich der Schreib-/Lesekopf auf der Spur 1 befindet. Betreiben Sie Ihre VC 1541/40 längere Zeit, ist es möglich, daß sich das eine oder andere Teil Ihres Laufwerkes abnutzt oder daß sich Grundeinstellungen des Laufwerkes verändert haben. In der Regel ist dies aber selten der Fall.

Dadurch kann es beim Nachjustieren Ihres Laufwerkes erforderlich sein, daß Sie den Abstand von 0,35 mm nicht einhalten können. Es kann sein, daß Sie den Stopanschlag soweit verstellen müßen, daß der Abstand nur noch 0,1 mm beträgt.

Mußte der Stopanschlag stark verstellt werden, um die eine oder andere Spur wieder lesen zu können, ist in der Regel ein Nachjustieren des Schreib-/Lesekopfes erforderlich.

Eine Ausnahme beim Einstellen der Spur 1 bzw. der Spurlage ist, daß der Einstellbereich nicht ausreichend ist. In diesem Fall wurde der Stopanschlag soweit wie möglich nach außen verschoben, jedoch kann der Schreib/Lese Kopf die Spur 1 der Arbeitsdiskette nicht erreichen. Abhilfe bringt ein Vergrößern des Einstellbereiches; dazu ist die Schraube 1 zu entfernen und die Bohrung des Stopanschlages 2 aus Bild 1 zu verlängern, so daß ein Langloch entsteht. Dazu ist das abgewinkelte Stopanschlagblech 2 aus dem Laufwerk zu entnehmen und die Bohrung in Längsrichtung zu vergrößern.

Das geeignete Werkzeug für diese Arbeit ist eine Rundfeile aus einem Schlüsselfeilensatz. Die Bohrung ist um 0,5 mm zur Anschlagfläche hin zu verlängern, so daß der Stopanschlag weiter nach außen verstellt werden kann. Verlängern Sie die Bohrung nicht mehr als 0,5 mm . Montieren Sie daraufhin den Stopanschlag 2 aus Bild 1, so daß der Abstand zwischen dem Stopring 4 und Stopanschlag 2 am größten ist. Ein Verlängern der Bohrung in entgegengesetzter Richtung ist ebenfalls möglich, um den Stopanschlag weiter nach Innen zum Stopring 4 (Bild 1) hin verstellen zu können.

War es nötig, den Einstellbereich des Stopanschlages 2 aus Bild 1 zu vergrößern, ist in Ihrem Laufwerk sehr wahrscheinlich ein Stopring der Version A oder B vorhanden.

Diese Stopringe sind in Bild 5 abgebildet und wurden vom Hersteller mit einer Schraube (Schraube 3 aus Bild 1) auf die Schreib-/Lesekopftransportwelle des Schrittmotors befestigt. Bei der Version C und ABD (ABB, ABC) des Stopringes hingegen wurde die Schraube 3 aus Bild 1 mit einer Bohrung versehen und die Schraube wurde mit Sicherungslack gesichert und kann sich dadurch bei Erwärmung des Laufwerkes nicht verstellen.

Bei Laufwerken mit Stopringen der Version A oder B kann sich bei Erwärmung der Stopring auf der Welle geringfügig verdrehen. Dadurch kann ein Vergrößern des Einstellbereiches erforderlich werden. Durch das heftige Initialisieren der VC 1541/40 wird das Verdrehen des Stopringes 4 aus Bild 1 begünstigt. Hat sich bei Ihrem Laufwerk der Stopring durch Wärme im Gerät und heftiges Intialisieren verstellt, ist die Bohrung des Stopanschlags 2 aus Bild 1 nach außen hin in Längsrichtung zu vergrößern. Somit ist es möglich, den Stopanschlag 2 in Richtung Stopring 4 zu verstellen und den Abstand aus Bild 4 zu verringern. Zur Justierung des Stopanschlages 2 sollte der R/W-Kopf auf Spur 1 der Arbeitsdiskette stehen, wie es bereits in diesem Kapitel beschrieben wurde.

Daß sich der Stopring 4 aus Bild 1 vollkommen von der Schrittmotorwelle gelöst hat ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Außerdem ist es sehr unwahrscheinlich, daß sich der Stopring 4 aus der Preßpassung mit der Welle total lößen kann.

Wurde bei Ihrem Laufwerk ein Vergrößern des Einstellbereiches erforderlich, ist anschließend ein Einstellen des Schreib-/Lesekopfes wie es in Kapitel 3.4 beschrieben wird nötig. Die Verbindung des Stopringes mit der Welle des Schrittmotors ist, wie es in Kapitel 2.4 bereits beschrieben wurde, mit Loctite zu sichern.

Kapitel 3.4

Schreib/Lese Kopf einstellen

Einführung

Das Einstellen des Schreib-/Lesekopfes wird im Fachjargon -Alignment- genannt. Darunter versteht man die Justierung der radialen Schreib-/Lesekopfposition. In folgenden Schritten erhalten Sie eine Einführung zur Justage eines Diskettenlaufwerks VC 1541 / 40.

In einer Fachwerkstatt werden mit Hilfe eines Oszilloskopes und einer Spezialdiskette die Amplitude des Schreib- / Lese - Kopf gemessen. Auf dieser Spezialdiskette (Alignmentdiskette genannt) befindet sich auf der Spur 17 ein Bitmuster zum genauen Einstellen des Schreib - / Lese Kopfes. Schließt man am Leseverstärker der Diskettenstation VC 1541/40 ein geeignetes Oszilloskop an, erhält man zwei Amplitudenschwingungen auf dem Bildschirm des Oscillokcopes.

Diese beiden Amplitudenschwingungen haben die Form zweier Katzenaugen und werden deshalb als -Cats Eyes- in der Fachsprache bezeichnet. Bei einer Ablenkzeit von 20 msec/ div des Oscilloscopes sind auf dem Bildschirm zwei gleiche - Cats Eyes - (Amplitudenschwingungen) sichtbar, welche bei korrekter Einstellung eine Umdrehung der Ailgnmentdiskette darstellen. Als Amplitude wird die Signalhöhe eines Impulses bezeichnet, die Signalhöhe wird in der Einheit Volt gemessen. Die Bezeichnung 20 ms / div bedeutet,daß ein Kästchen auf dem Bildschirm eine Zeit von 20 Milisekunden darstellt. Der Bildschirm eines Oscilloscopes hat in der Regel 10 Kästchen in der Breite (horizontal), daraus ergeben sich 10 * 20msec = 200 Milisekunden oder 0,2 Sekunden.

Wie in Kapitel 2.3.3 bereits erwähnt wurde drehen sich die Disketten mit 300 Umdrehungen in der Minute. Daraus ergeben sich 300 U. pro min / 60 sec = 5 U.pro sec. und das ergibt wiederum 1 sec / 5 U. pro sec = 0,2 Sekunden für eine Umdrehung der Diskette. So ist es möglich die Spur 17 der Alignmentdiskette auf dem Bildschirm des Oszilloskopes darzustellen. Im Bild 8 sehen Sie ein Oszilloskop mit -Cats Eyes- eines exakt justierten Diskettenlaufwerks.

Kapitel 3.4.0

Einführung

Eine Alignment Diskette läßt sich nicht kopieren und ist für Ihre VC 1541/40 im Fachhandel für ungefähr 200 DM erhältlich. Diese Diskette ist keine Programmdiskette, sondern eine Meßdiskette.

Bei der Justierung der radialen Schreib -/ Lese Kopf Position handelt es sich um eine Feineinstellung.

Ist der Schreib/Lese Kopf exakt abgeglichen, sind die beiden -Cats Eyes- gleich groß. Ist das erste Katzenauge auf dem Bildschirm um 25 % kleiner als das zweite liegt eine Fehljustierung von 0,05 mm in Richtung Spur 16 vor. Wenn das zweite Katzenauge auf dem Oszilloskopschirm um 25 % kleiner ist als das erste, liegt eine Fehljustierung von 0,05 mm in Richtung Spur 18 vor. Eine Fehljustierung von 0,05 mm macht sich noch nicht bemerkbar, erst wenn das eine Katzenauge weniger als 75 % der Amplitude des anderen hat, macht sich eine Dejustierung durch Read oder Write Errors bemerkbar.

Können mit Ihrem Diskettenlaufwerk nur noch kürzere Programme eingelesen werden, dann ist in der Regel der Schreib-/Lese Kopf sehr stark verstellt und es wären keine Katzenaugen auf dem Bildschirm sichtbar. Eine solche Dejustierung kann durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden,z.B wenn das Diskettenlaufwerk beim Transport heftig gestoßen wird oder wenn es beim Versand fällt. Bei Laufwerken mit Stopringen der Version A oder B ist es außerdem möglich, daß sich der Stopring 4 aus Bild 1 auf der Antriebswelle verdreht hat, wie es in Kapitel 3.3.1 bereits besprochen wurde.

In diesem Fall steht der Schreib -/ Lese Kopf nicht auf der Alignmentspur 17 der Alignmentdiskette sondern auf Spur 16 oder vielleicht sogar auf Spur 18. Dann ist es möglich, daß der Schrittmotor des R/W - Kopfes um einige Milimeter verstellt und neu justiert werden muß. Der Schreib -/ Lese Kopf wird nachgestellt, indem man die Schrauben 1 u. 2 aus Bild 7 löst und danach den Schrittmotor in die eine oder andere Richtung verdreht und dabei den Feinabgleich des Schreib-/ Lese - Kopfes vornimmt.

Kapitel 3.4.1

Vorbereitungen zur Justage des Schreib-/ Lese - Kopfes

Nachdem Sie im letzten Kapitel die Grundlagen für das Justieren des Schreib -/ Lese Kopfes erfahren haben, wollen wir diese nun in die Praxis umsetzen. Sicher haben Sie sich die Frage gestellt, wie es Ihnen möglich ist, ohne Oszilloskop die Justierung des Schreib -/ Lese - Kopfes durchzuführen.

Für den Leser, dem ein geeignetes Oszilloskop zur Verfügung steht, ist das Kapitel 3.4.2 gewidmet. Dieses Oszilloskop muß zwei Kanäle besitzen. Außerdem muß es möglich sein, einen der beiden Kanäle zu invertieren. Weiterhin ist die Addition der beiden Kanäle erforderlich, sowie die Möglichkeit der externen Triggerung. (Auch wenn diese Begriffe Ihnen unbekannt sind sollten Sie hier nicht aufhören weiterzulesen.) Im Kapitel 3.4.2 erhalten Sie eine ausführliche Beschreibung zur Justage des Schreib/Lese - Kopfes wie sie in einer Fachwerkstatt mit Oszilloskop und Alignmentdiskette durchgeführt wird. Auch der Leser, dem kein Oszilloscok zur Verfügung steht sollte, zum besseren Verständnis das Kapitel 3.4.2 nicht übergehen.

Justierung des Schreib -/ Lese - Kopfes ohne Oszilloskop

Im Kapitel 3.4.3 erhalten Sie eine ausführliche Beschreibung, wie es mit anderen Hilfsmitteln möglich ist, eine annähernd qualitative Justierung des Schreib -/ Lese - Kopfes zu erreichen. Der Kauf eines geeigneten Oszilloskopes für die gelegentliche Justage des Schreib-/Lese Kopfes ist nicht empfehlenswert, da diese Geräte erst ab 1300 DM erhältlich sind. Es braucht wohl nicht darauf hingewiesen werden, daß das folgenden Kapitel nur für den sinnvoll ist, der weiß, an welchem Ende ein Lötkolben heiß wird. Sollten Sie sprichwörtlich zwei linke Hände besitzen, ist es für Sie ratsam eine Commodore - Fachwerkstatt aufzusuchen. Nachdem Sie diese Warnung erhalten haben, sollen Sie nicht davon abgehalten werden Ihr Laufwerk selbst zu justieren, zudem dies mit etwas Feingefühl und Aufmerksamkeit kein Problem ist.

Vorbereitungen

Ist es Ihnen nicht möglich, mit Ihrer Diskettenstation lange Programme zu laden und erhalten Sie daraufhin Fehlermeldungen von 20 - 24 (siehe Liste der Fehlermeldungen), ist es sehr wahrscheinlich, das der Schreib-Lese Kopf verstellt ist.

Werden bei den Programmen Performance Test oder Schreib-Lese Test in mehreren Spuren Read Errors gemeldet, ist das Laufwerk in der Regel stark dejustiert. Im Kapitel 3.1 wurden die Möglichkeiten zur Überprüfung eines Laufwerkes bereits ausführlich besprochen. Sind Sie sich noch nicht sicher, ob eine Dejustage des Schreib -/Lese Kopfes vorliegt, sollten Sie Kapitel 3.1 wiederholen. Auch Kopierprogramme wie Quickcopy oder ähnliche, wie es in Kapitel 3.2.1 besprochen wurde, geben häufig Aufschluss über das Schreib -/Lese-Verhalten eines Laufwerks.

Die einzige aufschlußreiche Möglichkeit um festzustellen, ob eine Dejustage des Schreib -/ Lese - Kopfes vorliegt, ist die, das Lesesignal am Leseverstärker der VC 1541/40 nachzumessen.

Erfolgt die Justage des Schreib-/Lese Kopfes im Anschluß zur Spur 1 Justage, müssen keine weiteren Vorbereitungen bzw. Demontagen durchgeführt werden. Das Laufwerk ist nur noch auf eine Seitenfläche zu stellen, so daß es senkrecht auf der Unterlage steht. In dieser Position sind die Befestigungsschrauben des Schrittmotors, der für den Schreib-/Lese-Kopftransport verantwortlich ist, gut zugänglich.

Demontagen zur Justierung des Schreib -/ Lese - Kopfes

Ist nur die Justierung des Schreib-/Lese Kopfes erforderlich, sind die Vorbereitungen aus Kapitel 2.1.0 / 2.1.1 auszuführen. Nach Ausführung der Vorbereitungen sehen Sie die Befestigungsschrauben 1 und 2 aus Bild 7, die der Befestigung des exentrisch gelagerten Schrittmotors dienen.

Vorbereitungen

Schalten Sie Ihre Diskettenstation -aus- und ziehen Sie den Stecker der 220 Volt Zuführung ab. Die nötigen Vorbereitungen zur Justierung des Schreib-Lese Kopfes sollten stets bei STROMLOSEM Gerät durchgeführt werden. Dadurch vermeiden Sie eine Beschädigung der Digitalplatine, die durch eine Unachtsamkeit hervorgerufen werden kann. Nachdem die Vorbereitungen aus Kapitel 2.1 durchgeführt wurden, sehen Sie auf der Unterseite des Blechchassis die Aussparungen und die Schrauben 1 und 2 aus Bild 7. Der Schrittmotor ist mit einer abgesetzten Welle in das Aluminiumchassis des Laufwerks eingesetzt . Mit den beiden Blechlaschen des Motors und den Schrauben 1 und 2 aus Bild 7 wird der Motor befestigt. Wird eine der vier Wicklungen des Schrittmotors bestromt, wird die Welle und der damit verbundene Stopring 4 aus Bild 1 um 1,8 Grad gedreht und somit der mit dem Metallbändchen 6 verbundene Schreib -/ Lese - Kopf transportiert.

Durch Verdrehen des Schreib-/Lese Kopftransportmotors ist es möglich, die radiale Justage des R/W Kopfes durchzuführen.

Kapitel 3.4.2

Radiale Justierung des Schreib -/ Lese - Kopfes (Version 1)

Der Leseverstärker der VC 1541/40 besteht aus mehreren Bauteilen und befindet sich auf der Digitalplatine der Diskettenstation. Zur Justierung des Schreib -/ Lese Kopfes muß das Lesesignal des Laufwerkes am Leseverstärker gemessen werden. Vom Leseverstärker wird das Signal des R / W Kopfes verstärkt, und von da wird es als digitales Signal an den Ein - Ausgabe Baustein 6522 der Digitalplatine geleitet.

Im Kapitel 4 erhalten Sie weitere Einzelheiten der Elektronik und Informationen zur Funktion der Digitalplatine.

Die Digitalplatine der VC 1541/40 ist in Spalten und Zeilen eingeteilt, womit es möglich ist, die Poition der einzelnen digitalen Bausteine zu bezeichnen. Die erste Spalte der IC's ist mit UA bezeichnet, wobei die Zahl hinter UA die jeweilige Zeile kennzeichnet, in der sich ein Baustein befindet. Von dieser Digitalplatine bestehen bereits mehrere Versionen, die sich unter anderem in der Länge der Platine unterscheiden. Bei einer kurzen Digitalplatine (Länge der Platine ca. 23,5 cm) sind folgende Spalten vorhanden: UA ., UB ., UC ., UD . , UE ., UF .! Enthält Ihre Diskettenstation eine lange Digitalplatine (Länge ca. 32 cm), befinden sich die Spalten UG . und UH . außerdem auf der Platine.

Die Bestückung der jeweiligen Digitalplatine wird in den Bildern 24 und 25 abgebildet, außerdem sind die Meßpunkte für die Justierung des Schreib-/Lese- Kopfes gekennzeichnet. Geräte ab Baujahr 1984 enthalten in der Regel eine kurze Digitalplatine.

Jeweils in der letzten Spalte der Digitalplatine befindet sich der Leseverstärker Ihrer Diskettenstation. Bei einem Gerät mit kurzer Digitalplatine wird das Lesesignal am Baustein UF 3 an den IC-Füßen 7 und 8 gemessen. Enthält Ihre Diskettenstation eine lange Platine,wird das Lesesignal am IC - UH 7 an den IC - Füßen Pin 7 und 8 gemessen.

Die Anschlüsse eines IC werden in der Fachsprache als Pin bezeichnet. Die Pin-Belegung des Leseverstärker IC's (Integrated Circuit) LM 592 wird in Kapitel 4.3 beschrieben.

Es ist kaum möglich, die Meßleitungen des Oszilloskopes direkt an den Pin's des IC anzuschließen. Deshalb ist es nötig, daß Sie an den Pin 7 und 8 des IC - UF 3 oder UH 7 einen Lötnagel oder ein ca. 2 cm langes an beiden Enden abisoliertes Drähtchen (Durchmesser ca. 0,5 bis 1 mm) anlöten. Dazu ist eine Lötstation mit potentialfreier Lötspitze zu verwenden; benutzen Sie statt dessen einen einfachen Lötkolben, der direkt mit dem Stromnetz verbunden ist, also keinen Trenntrafo besitzt, kann es sein, daß Ihre Digitalplatine durch den Lötkolben beschädigt wird.

Da Sie Inhaber eines komfortablen Oszilloskopes sind, setzen wir vorraus, daß Ihnen die verwendeten Fachbegriffe und Bezeichnungen eines Oszilloskopes bekannt sind.

Verbinden Sie Kanal 1 des Oszilloskopes mit mit Pin 7 des Leseverstärkerbausteins und Kanal 2 mit Pin 8. Dazu sind normale Meßleitungen mit Masseanschluß oder 1:1 Tastköpfe zu verwenden. Die Masseklemmen der Meßleitungen sind an den Minuspol des Elektrolytkondensators C 17 (C 52) zu klemmen.

In Kapitel 3.4.1 wurde bereits die externe Triggerung des Oszilloskopes erwähnt. Dazu ist das Synchronisations-Signal der Digitalplatine mit dem Eingang der externen Triggerung des Ozilloskopes zu verbinden.

Eine externe Triggerung ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, da sie nur zur Erzeugung eines stehenden Bildes auf dem Bildschirm des Oszilloskopes dient und keinen Einfluß auf die zu messende Spannung hat. Steht Ihnen die externe Triggerung Ihres Oszilloskopes nicht zur Verfügung, können Sie auch die Triggerungsart -AC- an Ihrem Oscilloskop anwählen. Das Sync. Signal befindet sich ebenfalls bei beiden Digitalplatinen an verschiedenen Positionen.

Das Synchronisationssignal wird bei einer kurzen Digitalplatine am IC - UC 1 Pin 37 abgegriffen (Vorsicht, dieses IC ist ein N - MOS Technik Baustein und kann durch elektrostatische Entladung beschädigt werden). Befindet sich in Ihrer Diskettenstation eine lange Digitalplatine, wird das Snyc. Signal am IC - UC 2 Pin 9 abgegriffen. Auch hier ist an dem jeweiligen IC ein isoliertes Drähtchen oder ein Lötnagel an dem Pin des Sync. Signals anzulöten. Verbinden Sie nun den Eingang der externen Triggerung Ihres Oszilloskopes mit dem Sync. - Signal der Digitalplatine.

Nachdem die Verbindung des Oszilloskopes mit dem Leseverstärker hergestellt ist, muß nur noch die Empfindlichkeit (Ablenkung pro/div) des Oszilloskopes eingestellt werden.

Stellen Sie den Wahlschalter für -DC- oder -AC- Messung des Kanal 1 und des Kanals 2 auf - AC - für eine Wechselspannungsmessung. Betätigen Sie die Taste oder den Schalter je nach Oszilloskope für die Invertierung einer der beiden Kanäle. Weiterhin ist die -Addition- oder -Summierung- der beiden Kanäle vorzunehmen. Diese Selectionstaste ist in der Regel mit "1+2" oder "Add" gekennzeichnet wodurch die beiden Wechselspannungssignale addiert werden. Nicht jedes Oszilloskop enthält diese Funktionstaste zur Addition der beiden Kanäle,ohne die eine Schreib-/Lese - Kopf Justage nicht möglich ist. Wählen Sie die externe Triggerung Ihres Oszilloskopes am Triggerartenwahlschalter an; ist dies nicht möglich wie es bereits in diesem Kapitel beschrieben wurde, sollte die Triggerart -AC- gewählt werden.

Die Zeitbasis des Oszilloskopes ist auf 20 Milisekunden pro Kästchen (20 ms/div) für die horizontale Ablenkung einzustellen. Die horizontale Ablenkung wird als X-Achse bezeichnet und dient bei 10 Kästchen (in der Regel 10 Kästchen) Bildschirmbreite zur Darstellung von 10*20 ms = 200 ms eines Signals. Wie es in Kapitel 3.4.0 bereits besprochen wurde benötigt eine Diskette 200 ms für eine ganze Umdrehung.

Kapitel 3.4.2

Vertikalverstärker einstellen

Nachdem die Zeitbasis und die Betriebsart der Differenzdarstellung (Kanal 1+2) mit Invertierung des einen Kanals eingestellt ist, muss man noch die vertikale Ablenkung der Kanäle 1+2 einstellen. Für die Y - Ablenkung des Oscilloscopes sind beide Y - Verstärker auf 50 mv / pro Kästchen (50 mv/div) oder 0,1 v/div einzustellen. Für die Messung des Lesesignales sind beide Vertikalverstärker - Eingänge auf AC (AC = alternating current) einzustellen. Für externe Tiggerung ist der Triggerwahlschalter auf ext. Trig. umzuschalten und das Sync. Signal der Buchse EXT. TRIG zuzuführen. Die Amplitudenhöhe des Lesesignals beträgt in der Regel ca. 200 mv Spitze-Spitze. Bei einen Ablenkkoeffizient von 50 mv / div erhält man ca. vier Kästchen hohe Cats-Eyes (Darstellungen) auf dem Bildschirm des Oscilloskopes.

Nachdem die Messpunkte der Digitalplatine mit den Eingängen des Oscilloskops verbunden wurden, kann mit der eigentlichen Justage angefangen werden. Verbinden Sie Ihren C 64 über das IEEE - Bus Kabel mit der Diskettenstation VC 1541 / 40. Überpruefen Sie die Vorbereitungen und stecken Sie daraufhin den 220 Volt Gerätestecker in Ihre Diskettenstation und schalten nun den Commodore 64 und Ihre VC 1541 / 40 ein.

Justage Programm laden

Nachdem alle Vorarbeiten abgeschlossen wurden, ist das Messprogramm "Justageprogramm" zu laden. Im Kapitel 3.1.2 wurden bereits Alternativen beschrieben, um Programme bei verstelltem Laufwerk zu laden. Laden Sie dieses Programm mit Load "Justageprogramm",8 und starten es mit RUN.

Nun wird das Laufwerk -Initialisiert- und Sie werden aufgefordert eine Alignment - Diskette in das Laufwerk einzulegen (Im Kapitel 3.4.0 wurde diese Spezialdiskette bereits ausführlich beschrieben).

Einstellen des Schreib-Lese Kopfes

Nachdem Sie die Alignment - Diskette in das Laufwerk eingelegt haben, bestätigen Sie es mit der Space-taste. Der Schreib - Lese Kopf des Laufwerkes wird daraufhin auf die Alignment Spur (Spur 17) der Alignment Diskette positioniert. Daraufhin sehen Sie bei richtig eingestelltem Oscilloskop die Darstellung des Lesesignales auf dem Bildschirm. Ist die Justierung des Schreib-Lese Kopfes korrekt, erhalten Sie zwei gleich große Figuren auf dem Bildschirm, die in der Fachsprache (wegen ihrer Form) als Katzen Augen (Cats Eyes) bezeichnet werden.

Ein Durchlaufen der Cats - Eyes von rechts nach links im Bildschirm Ihres Oscilloskops ist bedingt durch die Trigger Art möglich. Die beiden Figuren der Cats Eyes entsprechen der Breite des Bildschirmes, wenn die Zeitbasis Ihres Oscilloscopes auf 20 ms / div eingestellt ist.

Im Bild 9 werden Figuren der Cats Eyes eines korrekt eingestellten Schreib - Lese Kopfes sowie Figuren von verstellten Laufwerken abgebildet. Figur A aus Bild 9 zeigt die Cats Eyes eines korrekt eingestellten Schreib-Lese Kopfes. In der Figur B werden die Cats - Eyes eines um 0,05 mm in Richtung Spur 15 dejustierten R/W Kopfes dargestellt. Figur C stellt die Cats Eyes eines um 0,05 mm in Richtung Spur 18 fehljustierten Schreib - Lese Kopfes dar. Erhalten Sie bei Ihrer Messung Cats Eyes wie sie in den Figuren B und C dargestellt werden, ist eine Justierung des Schreib - Lese Kopfes nicht unbedingt erforderlich. Die Amplituden der Cats Eyes sollten eine kleinstmögliche Abweichung voneinander aufweisen. Die Toleranz zwischen den Amplituden der Cats Eyes sollte nicht grösser als ca. 20 Prozent sein.

Erhalten Sie keine Cats Eyes auf dem Bildschirm Ihres Oscilloskops sondern Amplituden-Schwingungen wie sie in Figur D abgebildet sind, liegt eine erhebliche Fehljustierung vor.

Es ist durchaus möglich, daß Sie bei stark verstelltem Schreib - Lese Kopf auch andere Ampilitudenschwingungen als aus Bild 9 Figur D erhalten, oder daß nur eines der beiden Cats Eyes auf dem Bildschirm Ihres Oscilloscopes erscheint. Ist dies der Fall, ist eine Justierung des Schreib - Lese Kopfes unbedingt erforderlich.

Dazu lösen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher der Größe 2 die beiden Befestigungschrauben 1 und 2 aus Bild 7 des Schreib-Lese Kopf-Schrittmotors. Bei erheblich verstelltem Schreib-Lese Kopf ist die Schraube 1 und 2 ca. um eine halbe Umdrehung zu öffnen. Ist der Schreib-Lese Kopf Ihres Laufwerkes geringfügig verstellt, genügt es, wenn Sie die Schrauben ca. eine viertel Umdrehung öffnen. Drehen Sie den Schrittmotor daraufhin in die eine oder andere Richtung. Dabei ist der Motor in der Regel mit einer ruckartigen Bewegung von dem grünen Sicherungslack der Schrauben zu lösen.

Drehen Sie den Schreib - Lese Kopf zum Abgleichen in kleinen Schritten in die eine oder andere Drehrichtung (siehe Pfeile in Bild 7), bis Sie die beiden Cats Eyes auf dem Bildschirm Ihres Oscilloscopes sehen. Danach drehen Sie die Befestigungsschrauben 1 und 2 um eine viertel Umdrehung zu. Nehmen Sie jetzt den Feinabgleich des Schreib-Lese Kopfes vor, indem Sie auf der Unterseite des Laufwerkes einen großen Schraubendreher (breite der Klinge ca. 9 mm) zwischen das Aluminiumchassis und dem äußeren Befestigungsflansch des Motors anstetzen. Damit verdrehen Sie den Motor in kleinen Schritten um ca. 0,1 mm in die eine oder andere Richtung bis die Amplitudendifferenz im Toleranzbereich liegt.

Es kann im Ausnahmefall sein, daß die bestmögliche Justage des Schreib - Lese Kopfes eine Differenz von 30 Prozent der Ampilitudenschingungen der Cats Eyes beträgt. Ist eine bessere Alignment Einstellung nicht möglich, sollte man es dabei lassen. Dies hat in der Regel noch keine Auswirkungen auf die Funktion des Schreib-Lese Kopfes.

Überprüfen der Einstellung

Die Einstellung des Schreib-Lese Kopfes ist dann in Ordnung, wenn nach der Überprüfung die Cats Eyes die kleinstmögliche Abweichung voneinander aufweisen. Die Differenz der Amplituden - Schwingungen (Cats Eyes) sollte nicht größer als 20 Prozent sein.

Betätigen Sie die Spacetaste im Menü des Justage Programmes; durch die Eingabe von -Space- wird der R / W Kopf zurück auf die Spur 1 gefahren und der Stopring schlägt mehrmals gegen den Stopanschlag. Von da aus wird der R -/ W - Kopf wieder auf die Alignment - Spur der Alignmentdiskette positioniert.

Nach dieser Überprüfung sollte die Amplidudifferenz der (Cats Eyes) kleiner als 20 Prozent sein. Ist dies nicht der Fall, ist die Einstellung des Schrittmotors zu ändern, bis die Amplitudendifferenz im Toleranzbereich liegt.

Nachdem die Radiale Justage des Schreib-Lese Kopfes beendet ist, werden die Schrauben 1 und 2 festgedreht. Jedoch sollte man nicht die Schrauben bis auf das äußerste festdrehen, dabei könnte es vorkommen, daß eines der Gewinde im Aluminiumchassis beschädigt wird.

Danach sollte die Einstellung des Schreib -/ Lese - Kopfes (Schrittmotor) ein weiteres mal überprüft und gegebenenfalls wiederholt korrigiert werden.

Nachdem die Überprüfung der Justage beendet und die Einstellung des Schreib -/ Lese - Kopfes in Ordnung ist, kann die Justage beendet werden.

Anschliessend entnehmen Sie die Justage - diskette aus dem Laufwerk und schalten die Diskettenstaton aus. Daraufhin können Sie die Meßleitungen des Oscilloscopes abklemmen und die Drähtchen (Lötnägel) am Leseverstärker entfernen. Die beiden Befestigungsschrauben 1 und 2 aus Bild 7 des Schreib-Lese - Kopf - Schrittmotors sind mit Loctite, Nagellack oder ähnlichem zu sichern. Dazu geben Sie einen großen Tropfen Loctite zwischen die Schraubenköpfe der Schrauben 1 und 2 und dem Befestigungsflansch des Schrittmotors.

Bei Laufwerken mit einem Stopring der Version A oder B (siehe Bild 5) ist, wie es in Kapitel 2.4 bereits beschrieben wurde, der Stopring 4 aus Bild 1 mit Kleber zu sichern!

Üperprüfen Sie vor der Montage des Gerätes die Funktion des Laufwerkes, indem Sie es mit dem Programm Schreib-Lese Test oder Performance Test überprüfen wie es in Kapitel 3.1 bereits ausführlich beschrieben wurde. Steht Ihnen keines dieser Programme zur Verfügung, sollten Sie mindestens eine volle Diskette zur Überprüfung mit einem entsprechendem Kopierprogramm kopieren.

Nachdem Sie sich von der Funktion des Laufwerkes überzeugt haben, ist die Montage des Gerätes durchzuführen. Dazu ist die Diskettenstation auszuschalten, der Netzstecker und der Stecker des Seriellen IEEE-Bus Kabels abzuziehen. Montieren Sie alle Teile der Diskettenstation in umgekehrter Reihenfolge zur Demontage und achten Sie darauf, daß Sie keinen Stecker der Digitalplatine verpolt aufstecken. Bei senkrecht stehenden Stiftleisten (P4,P5,P6,P7,P8) der Digitalplatine liegt die glatte Fläche der Stecker auf der Außenseite (zum Rand der Platine) der Digitalplatine. Wenn Sie versehentlich einen Stecker verdreht aufstecken, kann es sein, daß elektronische Bauteile der Digitalplatine oder u.a der Schreib -/ Lese - Kopf des Laufwerkes beschädigt wird.

Justieren des Schreib-/Lesekopfes - Einleitung (Version 2)

Im Kapitel 3.4.1 wurden bereits die Vorbereitungen zum Einstellen des Schreib-/Lesekopfes beschrieben. Nachdem Sie die beiden Kapitel 3.4.1 und 3.4.2 gelesen haben, ist Ihnen die Justage des Schreib-/Lesekofes bereits bekannt. Zu Justierungen des Schreib-/Lesekopfes, wie sie in einer Fachwerkstatt ausgeführt werden, benötigt man eine Meßdiskette (Alignmentdistette) zum Überprüfen der zeitweiligen Position des Schreib-/Lesekopfes.

Weiterhin wird ein Programm zur Positionierung des Schreib-/Lesekopfes (Alignmentprogramm) und ein Meßgerät (Oszilloskop) zum Messen der zeitweiligen Einstellung benötigt.

Die Justierung des Schreib-/Lesekopfes ist auch mit anderen Hilfsmitteln möglich. Auch hier muß zur Justage des Schreib-Lesekopfes eine Meßdiskette verwendet werden. Diese Meßdiskette müssen Sie selbst mit Hilfe des Programms "Justagediskette" anfertigen. Daß Listing dieses Programms sowie die Beschreibung zum Anfertigen einer "Justagediskette" finden Sie im Kapitel 3.4.4 Vorbereitungen.

Ein Programm zur Positionierung und Justage des Schreib-/Lesekopfes benötigt man auch hier. Das Listing dieses Programms "Justageprogramm" und die Beschreibung des Justageprogramms finden Sie ebenfalls im Kapitel 3.4.4.

Als Meßgerät benötigen Sie ein einfaches Vielfachmeßgerät (ab 40 DM) zur Spannungsmessung. Die entsprechenden Angaben zu diesem Meßgerät finden Sie in Kapitel 3.4.4.

Im Kapitel 3.4.1 wurden bereits die Vorbereitungen zur Schreib-/Lesekopfjustierung ausführlich besprochen. Zur Justage des Schreib-/Lesekopfes anhand eines Vielfachmeßgerätes wird vorrausgesetzt, daß die Kapitel 3.4.0 bis 3.4.3 von Ihnen ausführlich gelesen wurden. Die Justage mit einem Vielfachmeßgerät unterscheidet sich nur durch die Mittel (Programme, Meßgeräte) und die Meßpunkte zur Justage mit Alignmentdiskette und Oszilloskop.

Bevor Sie mit den Vorbereitung anfangen, sollten Sie sich sicher sein, daß es sich bei Ihrem Diskettenlaufwerk um eine Dejustierung des Schreib-/Lesekopfes handelt und nicht um z.B. eine minderwertige Diskette. Die Möglichkeiten zur Überprüfung des Laufwerks wurden im Kapitel 3.1 bereits ausführlich besprochen.

Demontage zur Justierung des Schreib-/Lesekopfes

Ist nur eine Justage des Schreib-/Lesekopfes erforderlich, sind die Vorbereitungen aus Kapitel 2.1.0 und 2.1.1 auszuführen. Führen Sie die Justage im Anschluß zu einer Track 1 Justage durch, müssen keine weiteren Vorbereitungen durchgeführt werden. Nachdem Sie die Vorbereitungen aus Kapitel 2.1 durchgeführt haben, sehen Sie auf der Unterseite des Blechchassis die Aussparung bzw. das Laufwerk und die Schrauben 1 und 2 aus Bild 7.

Durch Lösen dieser Schrauben und Verdrehen des Schreib-/ Lesekopftransportmotors ist es möglich, die radiale Justage des Schreib-/Lesekopfes durchzuführen.

Kapitel 3.4.4

Anfertigen einer "Justagediskette"

Zum Anfertigen einer ›Justagediskette‹ benötigen Sie eine intakte Diskettenstation VC1541 / 40, sowie das Programm "Justagediskette" und eine neue Diskette. Da Ihre Diskettenstation dejustiert ist, dürfen Sie diese Diskette NICHT mit Ihrem Gerät anfertigen.

Fertigen Sie diese ›Justagediskette‹ deshalb auf einer intakten VC1541/40 an, z.B. bei einem Bekannten, Freund oder Ihren örtlichen Commodore-Händler. Es sollte auf jeden Fall sicher gestellt sein, daß es sich bei dieser Diskettenstation um ein intaktes Gerät handelt.

Eine Meßdiskette (Justagediskette), die mit einem dejustierten Laufwerk erstellt wurde, nutzt Ihnen gar nichts. Zur Erstellung einer Justagediskette benötigen Sie eine unformatierte Diskette.

Laden Sie das Programm "Justagediskette" oder tippen Sie es ein (Dies Programm ist nur für den Commodore 64.)

Zentrieren Sie nun die unformatierte Diskette und legen Sie diese Diskette in das intakte Laufwerk ein. Starten Sie das Programm " Justagediskette " mit RUN. Daraufhin fährt der Schreib-/Lesekopf des intakten Gerätes üder die eingelegte Diskette, und schreibt ein Meßsignal auf die Diskette.

Nach ca. 60 Sekunden ist die neue Meßdiskette (Justagediskette) aus dem Laufwerk zu entnehmen. Schalten Sie danach die Diskettenstation aus. Auf dieser Justagediskette befindet sich nun auf Spur 17 eine Meßspur zum Einstellen des Schreib-/Lesekopfes.

Das " Justageprogramm "

Das Programm zur Justage des Schreib -/ Lesekopfes "Justageprogramm" liegt in diesem Kapitel als Listing vor. Laden Sie das Programm " Justageprogramm " oder tippen Sie es ein. (Dieses Programm ist nur für den Commodore 64.)

Zentrieren Sie nun die >Justagediskette< und legen Sie diese Diskette in das dejustierte Laufwerk. Starten Sie das "Justageprogramm" mit RUN. Daraufhin fährt der Schreib -/ Lese-Kopf auf Spur 17 und es wird auf lesen geschaltet.

Sollte Ihre Diskettenstation VC 1541 dieses kurze Programm nicht mehr laden, kann man es eventuell mit einem Kassettenrekorder in den Rechner laden oder direkt eintippen. Ist es Ihnen mit Ihrer Diskettenstation nicht möglich etwas zu laden, sollten Sie eventuell auch einen Defekt in der Elektronik vermuten und in das Kapitel 4 verzweigen.

Nachdem Sie dieses Programm im Rechner mit RUN gestartet haben, wird der Schreib-/Lesekopf auf Spur 17 der zuvor eingelegten Justagediskette positioniert. Vergessen Sie nicht, die Diskette vor dem einlegen zu zentrieren.

Das Meßgerät zur Schreib-/Lesekopfjustage

Vielfachmeßgeräte dienen der Spannungs-, Strom- und Widerstandmessung und eignen sich für den universellen Einsatz in der Elektronik, Radio- und Fernsehtechnik und Digitaltechnik. Außerdem kann es für viele Meßaufgaben im Bereich der allgemeinen Elektrotechnik verwendet werden.

Sollten Sie bereits Besitzer eines Vielfachmeßgerätes sein, dienen Ihnen folgende Zeilen als Information. Für diejenigen unter den Lesern, die solch ein Gerät noch nicht besitzen, sollen folgende Kriterien für eine Kaufentscheidung aufgezeigt werden. Grundsätzlich sei dazu gesagt, daß Sie für diese Messung ein ANALOGES Vielfachmeßgerät benötigen, also ein Gerät mit Zeiger und nicht mit Digitalanzeige.

Ein Analoges Vielfachmeßgerät erhalten Sie im Elektronikfachhandel oder bei einem Elektronikversandhaus ab 40 DM.

Technische Kennwerte:

Dieses Meßgerät sollte einen Gleichspannungsmeßbereich von 0,15 V/DC bis ca. 1000V/DC besitzen. Der Meßbereich für AC-Messungen (Wechselspannungsmeßbereich) sollte von 1,5V/Ac bis 500V/AC reichen, wobei der unterste Wert im AC-Meßbereich nicht größer als 1,5V/AC sein darf!

Der spannungbezogene Eingangswiderstand sollte bei Gleichspannung mindestens 20k Ohm pro Volt betragen und bei Wechselspannung ungefähr 4kOhm pro Volt oder größer sein. Diese Meßgeräte haben in der Regel einen Strommeßbereich von 50uA bis 5A für AC und DC Strommessungen. Der Bereich für Widerstandsmessungen reicht in der Regel bis 10 MOhm.

In der Regel besitzen diese Meßgeräte einen Drehschalter zur Anwahl sämtlicher Meßbereiche. Bei Spannungs- und Strommessungen ist darauf zu achten, daß der Meßbereichschalter zuerst auf den höchsten Meßbereich eingestellt ist.

Dann ist auf niedrigere Bereiche weiterzuschalten, bis der optimale Zeigerausschlag erreicht ist. In der Regel besitzen diese Geräte vier Anschlußbuchsen:

Buchse 1 : gemeinsamer Masseanschluß für alle Meßbereiche
Buchse 2 : Anschluß für Widerstandsmessung
Buchse 3 : Anschluß für Gleichspannung bis 1000V
Buchse 4 : Anschluß für alle Spannungs- und Strommeßbereiche (außer für 1000V/DC)

In diese Buchsen werden die Stecker der Meßkabel eingesteckt. Zur Justierung des Schreib -/ Lese- Kopfes ist an dem Vielfachmeßgerät der Meßbereich AC (Wechselspannung) anzuwählen und auf 1,5 V / AC mit dem Meßbereichsschalter einzustellen.

Zur Messung werden zwei Meßleitungen mit Klemmen an den Enden des Kabels benötigt (Krokodilklemmen oder Hirschmanngreifer). Verbinden Sie zuerst den Masseanschluß (GND) des Meßgerätes mit dem Masseanschluß des Diskettenlaufwerks auf der Digitalplatine (siehe Bild 24/25). Nachdem alle Vorbereitungen abgeschlossen wurden (wie es in Kapitel 3.4.5 besprochen wurde), ist die Buchse für AC-Spannungsmessungen mit dem Meßpunkt zur Justage zu verbinden.

Die in diesem Kapitel genannten Meßwerte wurden mit dem Meßgerät Typ: MA 1H der Fa. Goerz-Metrawatt (BBC) erreicht.

Kapitel 3.4.5

Radiale Justage des Schreib-/Lesekofes (Version 2)

Die Leselogik befindet sich in der Digitalplatine der Diskettenstation VC1541/40 und besteht aus mehreren integrierten Schaltungen und anderen Bauteilen. Zur Justierung des Schreib-/Lesekopfes muß das Lesesignal in der Leselogik gemessen werden. Vom Leseverstärker wird das Signal des Schreib-/Lesekopfes verstärkt, und von da an wird es als digitales Signal an den Ein-/Ausgabebaustein 6522 der Digitalplatine geleitet.

Im Kapitel 4 erhalten Sie weitere Einzelheiten der Elektronik und Informationen zur Funktion der Digitalplatine. Die Digitalplatine der VC1541/40 ist in Spalten und Zeilen eingeteilt, wodurch es möglich ist, die Position der einzelnen digitalen Bausteine zu bezeichnen. Die erste Spalte der IC s ist mit UA, die zweite Spalte der IC s ist mit UB usw. bezeichnet.

Die Zahl hinter UA, UB, UC usw. bezeichnet die jeweilige Zeile. Von dieser Digitalplatine bestehen bereits mehrere Versionen u.a. gibt es eine kurze Platine (Länge ca. 23,5cm) und eine lange Platine (Länge ca. 32cm). Kurze Platinen besitzen die Spalten UA, UB, UC, UD, UE und UF . Auf einer langen Platine befinden sich zusätzlich noch die Spalten UG und UH. Die Bestückung der Digitalplatine wird in den Bildern 24 und 25 abgebildet, außerdem ist der Meßpunkte zur Justage des Schreib-/Lesekopfes gekennzeichnet. Geräte ab Baujahr 84 erhalten in der Regel eine kurze Digitalplatine.

Das Lesesignal zur Justage des Schreib-/Lese Kopfes wird bei Geräten mit kurzer Platine an IC-UD3 Pin 8 gemessen. Enthält Ihr Gerät eine lange Platine, so wird das Lesesignal an IC-UG2 Pin 11 gemessen. Die Anschlüsse eines IC's werden in der Fachsprache als Pin bezeichnet. Die Zählrichtung von IC-Füßen wurde im Kapitel 4.1.2 ausführlich beschrieben.

Es ist kaum möglich, die Meßleitungen des Vielfachmeßgerätes direkt an den Pin's des IC's anzuschließen. Deshalb ist es nötig, daß Sie an den Pin 8 des IC-UD3 bzw. IC-UG2 Pin 11 einen Lötnagel oder einen ca. 2cm langes an beiden Enden abisoliertes Drähtchen (Durchmesser 0,5 bis 1mm) anlöten.

Dazu ist eine Lötstation mit potentialfreier Lötspitze zu verwenden. Sollten Sie einen einfachen Lötkolben ohne Trenntrafo benutzen, ist der Lötkolben zu erhitzen (Einstecken in die Steckdose) und nach erreichen der höchsten Temparatur vom Stromnetz zu trennen (Ausstecken aus der Steckdose). Mit dem Erhitzten und vom Stromnetz getrennten Lötkolben ist nun das Drätchen oder der Lötnagel an den jeweiligen Meßpunkt anzulöten.

Zur Sicherheit ist das Blechchassis vor dem Löten mit der Lötkolbenspitze kurz zu berühren. So kann man eine elektrostatische Aufladung der Lötkolbenspitze über Masse ableiten. Halten Sie diese Reihenfolge bei der Verwendung eines solchen Lötkolbens nicht ein, ist es möglich, daß Ihre Digitalplatine beschädigt wird.

Dieser Lötkolben sollte keine 80 Watt Lötkolben sein, sondern von Anwendungen in der Elektronik ausgelegt sein.

Anschließen des Meßgerätes

Verbinden Sie die Massebuchse (GND) des Vielfachmeßgerätes mit dem Masseanschluß der Digitalplatine. Verwenden Sie dazu eine ca. 0,5 bis 0,75m lange Meßleitung, die an einem Ende eine kleine Krokodilklemme oder einen Hirschmanngreifer besitzt. Diese Klemme ist an den Masseanschluß des großen Kondensators C17 (kurze Platine) bzw. C52 (lange Platine) des Netzteiles anzuschließen. Wählen Sie mit dem Meßbereichsschalter den Meßbereich AC an und stellen Sie diesen Schalter auf 1,5V des Meßbereichs. Verbinden Sie nun die Buchse für Spannungsmessungen mit dem Meßpunkt auf der Digitalplatine.

Das zu verwendende Kabel sollte ebenfalls an einem Ende eine kleine Krokodilklemme oder ähnliches besitzen. Für die Fachleute unter Ihnen soll nochmals wiederholt werden, daß der Meßbereich AC (Wechselspannungsmessung) zu wählen ist und nicht der Gleichspannungsmeßbereich, wie es gewöhnlich der Fall ist.

Achten Sie stets auf Ihre Meßleitungen, daß diese nicht abrutschen und eventuell einen folgenschweren Kurzschluß verursachen!

Justageprogramm laden

Nachdem alle Vorarbeiten abgeschlossen wurden, ist das Meßprogramm " Justageprogramm " in den Rechner zu laden. Legen Sie nun die angefertigte "Justagediskette" Diskette in das dejustierte Laufwerk ein. Daraufhin starten Sie das Justagegramm mit RUN. Daraufhin wird der Schreib -/ Lese - Kopf auf Spur 17 transportiert und es wird auf lesen geschaltet.

Einstellen dès Schreib -/ Lese - Kopfes (Version 2)

Nachdem Sie die Meßdiskette in das Laufwerk eingelegt und das Justageprogramm gestartet haben, wird ständig die Spur 17 der Meßdiskette gelesen. Nun erhalten Sie an Ihrem Vielfachmeßgerät einen Ausschlag des Zeigers.

Jetzt ist die Justage des Schreib-/Lesekopfes durchzuführen. Dazu lösen Sie mit einem Kreuzschlizschraubendreher der Größe 2 die beiden Befestigungsschrauben 1 und 2 (Bild 7) des Schreib-/Lesekopftransportschrittmotors. Dazu müssen die beiden Schrauben 1 und 2 ca. um eine halbe Umdrehung geöffnet werden. Drehen Sie nun den Schrittmotor in die eine oder andere Richtung, dabei ist der Motor in der Regel mit einer ruckartigen Bewegung von dem grünen Sicherungslack zu lösen.

Drehen Sie den Schrittmotor zum Abgleich des Schreib-/Lesekopfes in kleinen Schritten in die eine oder andere Richtung (siehe Pfeile / Bild 7), bis der Zeiger des Meßinstrumentes den höchsten Ausschlag (ca. 0,7V/AC) anzeigt. Drehen Sie daraufhin die Schraube um eine viertel Umdrehung zu. Nehmen Sie nun den Feinabgleich des Schreib-/Lesekopfes vor, indem Sie den Schrittmotor so verstellen, daß Sie am Meßinstrument den maximalen Zeigerausschlag erhalten.

Bei der maximalen Spannung am Meßgerät sind die beiden Schrauben 1 und 2 (Bild 7) vorsichtig festzudrehen. Jedoch sollte man die beiden Schrauben 1 und 2 (Bild 7) nicht bis auf das äußerste festdrehen, da sonst eventuell die Gewinde im Aluminiumchassis beschädigt werden könnten.

Nach Beendigung der Justage ist die Diskettenstation auszuschalten und wieder einzuschalten. Nachdem Sie Ihre Diskettenstation wieder eingeschaltet haben, kann das Meßprogramm zur Überprüfung wieder mit RUN gestartet werden.

Sollte der nun gemessene Wert der Spannung kleiner als bei der ersten Messung sein, sollten Sie die Justage wiederholen und die Einstellung des Schreib-/Lesekopfes korrigieren.

Nachdem die Überprüfung beendet und die Einstellung des Schreib-/ Lese - Kopfes in Ordnung ist, kann das Justageprogramm abgebrochen und die Diskettenstation ausgeschaltet werden. Anschliessend nehmen Sie die Justagediskette aus dem Laufwerk. Entfernen Sie die Meßleitungen des Meßgerätes, sowie das Drähtchen (Lötnagel) bei ausgeschaltetem Gerät.

Die beiden Befestigungsschrauben 1 und 2 (Bild 7) des Schreib-/Lesekopfschrittmotors sind mit Loctite, Nagellack oder ähnlichem zu sichern. Dazu geben Sie einen großen Tropfen Loctite zwischen die Schraubenköpfe der Schrauben 1 und 2 und dem Befestigungsflansch des Schrittmotors.

Bei Laufwerken mit einem Stopring der Version A oder B (Bild 5) ist, wie es im Kapitel 2.4 bereits beschrieben wurde, der Stopring 4 (Bild 1) mit Kleber (Nagellack oder Loctite) zu sichern. Überprüfen Sie vor der Montage des Gerätes die Funktion des Laufwerks, indem Sie es mit dem Programm Schreib-/Lesetest oder Performance, wie es in Kapitel 3 bereits ausführlich beschrieben wurde überprüfen.

Steht Ihnen keines der Programme zur Verfügung, sollten Sie mindestens eine volle Diskette zur Überprüfung mit einem entsprechendem Kopierprogramm kopieren. An dieser Stelle soll wiederholt darauf hingewiesen werden, daß die Justierung des Schreib-/Lesekopfes im direkten Zusammenhang zur Spur 1 Justage steht. Ein Laufwerk kann also nur exakt justiert werden, wenn die Spur 1 richtig eingestellt ist.

Nachdem Sie sich von der Funktion des Laufwerks überzeugt haben, ist die Montage des Gerätes durchzuführen. Dazu ist die Diskettenstation auszuschalten, der Netzstecker und der Stecker des seriellen IEEE-Bus Kabels abzuziehen. Montieren Sie alle Teile der Diskettenstation in umgekehrter Reihenfolge zur Demontage und achten Sie darauf, daß Sie keinen Stecker der Digitalplatine verpolt aufstecken.

Bei senkrecht stehenden Stiftleisten (P4, P5, P6, P7, P8) der Digitalplatine liegt die glatte Fläche der Stecker auf der Außenseite (zum Rand der Platine) der Digitalplatine. Bei der Steckverbindung des Schreib-/Lesekopfes wurde Pin 2 nicht belegt. Der Stecker des Schreib-/Lesekopfes ist so auf die Stiftleiste zu stecken, daß der nicht belegte Anschluß des Steckers und der Stiftleiste sich gegenüberstehen.

Wenn Sie versehentlich einen Stecker verdreht aufstecken, kann es sein, daß die elektronischen Bauelemente der Digitalplatine oder u.a. der Schreib-/Lesekopf des Laufwerks beschädigt wird.

Kapitel 3.4.6

Einstellen des Schreib- Lesekopfes (Version 3)

Für diese dritte Version benötigen Sie zur Justage des R/W-Kopfes ein einfaches Oszilloskop. Die Vorbereitungen und Meßpunkte unterscheiden sich nicht von denen der Version 2 aus Kapitel 3.4.4 und Kapitel 3.4.5.

Stellen Sie das Oszilloskope auf folgende Meßbereiche ein:
X - Ablenkung 2 us/div.
Y - Ablenkung 2 V /div.
Y - Verstärker DC

Nachdem die Vorbereitungen aus Kapitel 3.4.3, 3.4.4 und 3.4.5 ausgeführt wurden,ist statt des genannten Vielfachmeßgerätes die Meßleitung des Oszilloskopes anzuschließen. Das Justageprogramm ist, wie es in Kapitel 3.4.5 beschrieben wurde,zu starten.

Bei nicht verstellten Schreib-/Lesekopf erhalten Sie folgendes Bild auf dem Bildschirm Ihres Oszilloskops.

```
        <--3,25 us-->          <--3,25 us-->
        ::          :          ::          :          ::
 Y=     ::          :          ::          :          ::
2V/div. ::..........:..........::..........:..........::..
----------------------------------------------------------->
                                                X = 2 us/div
```

Verstellen Sie den Schrittmotor des Schreib-/Lese Kopfes,bis auf dem Bildschirm die Nadelimpulse exakt und scharf sichtbar sind. Bei dejustiertem Schreb-/Lesekopf verändern sich diese Nadelimpulse ständig (flakern). Verstellen Sie den Schrittmotor in kleinen Schritten bis diese Nadeln exakt zu sehen sind. Bei richtig eingestelltem R/W Kopf sollten sich diese Impulse nicht oder nur geringfügig verändern.
Die Justage des Schreib-Lesekopfes ist nur möglich,wenn der Spur 1 Anschlag richtig eingestellt ist. Die Justierung des Schreib- Lese Kopfes steht im direkten Zusammenhang zur Spur 1 Justage (siehe Kapitel 3.3).

Bild 7

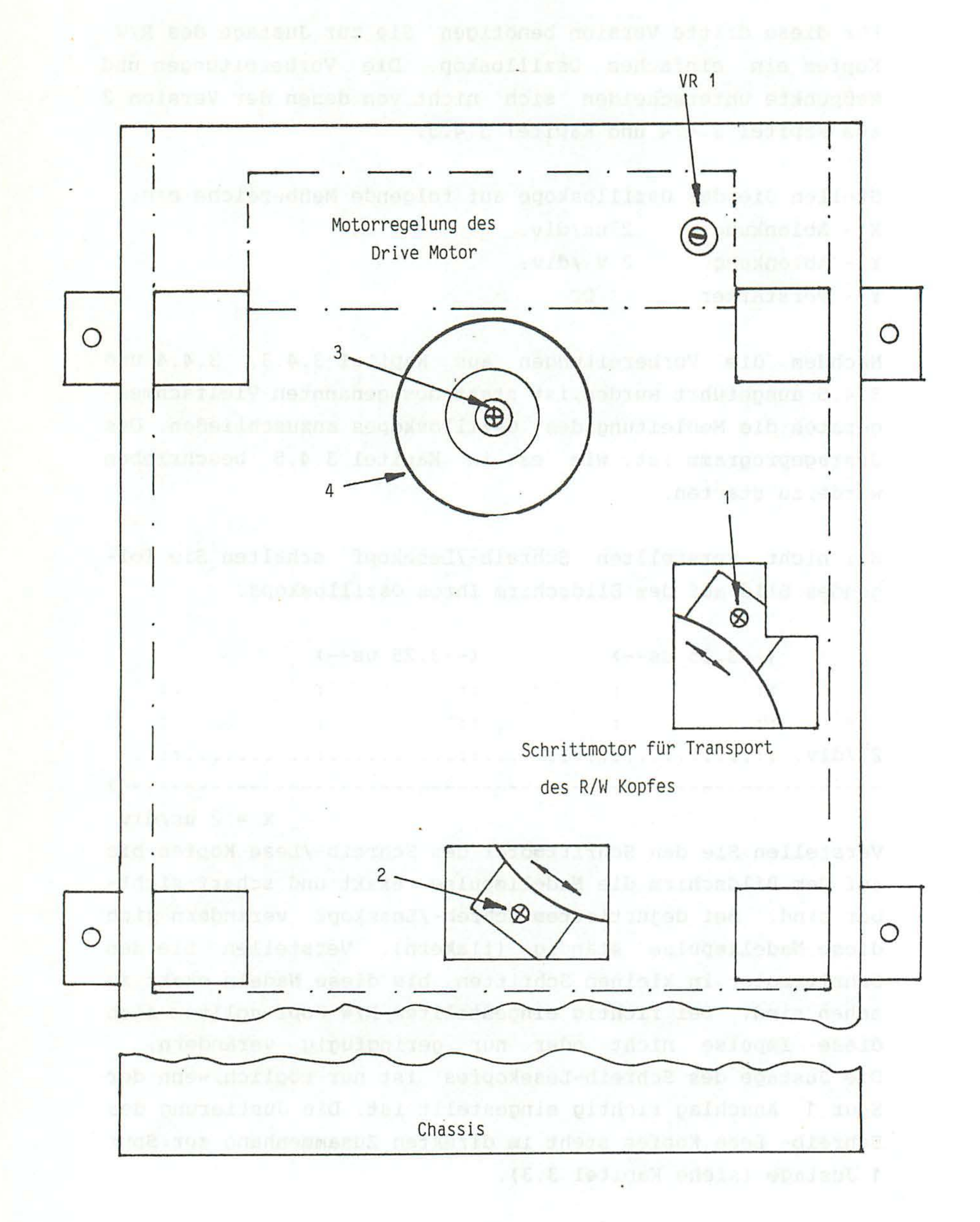

VR 1
Motorregelung des
Drive Motor
3
4
1
Schrittmotor für Transport
des R/W Kopfes
2
Chassis

Bild 8

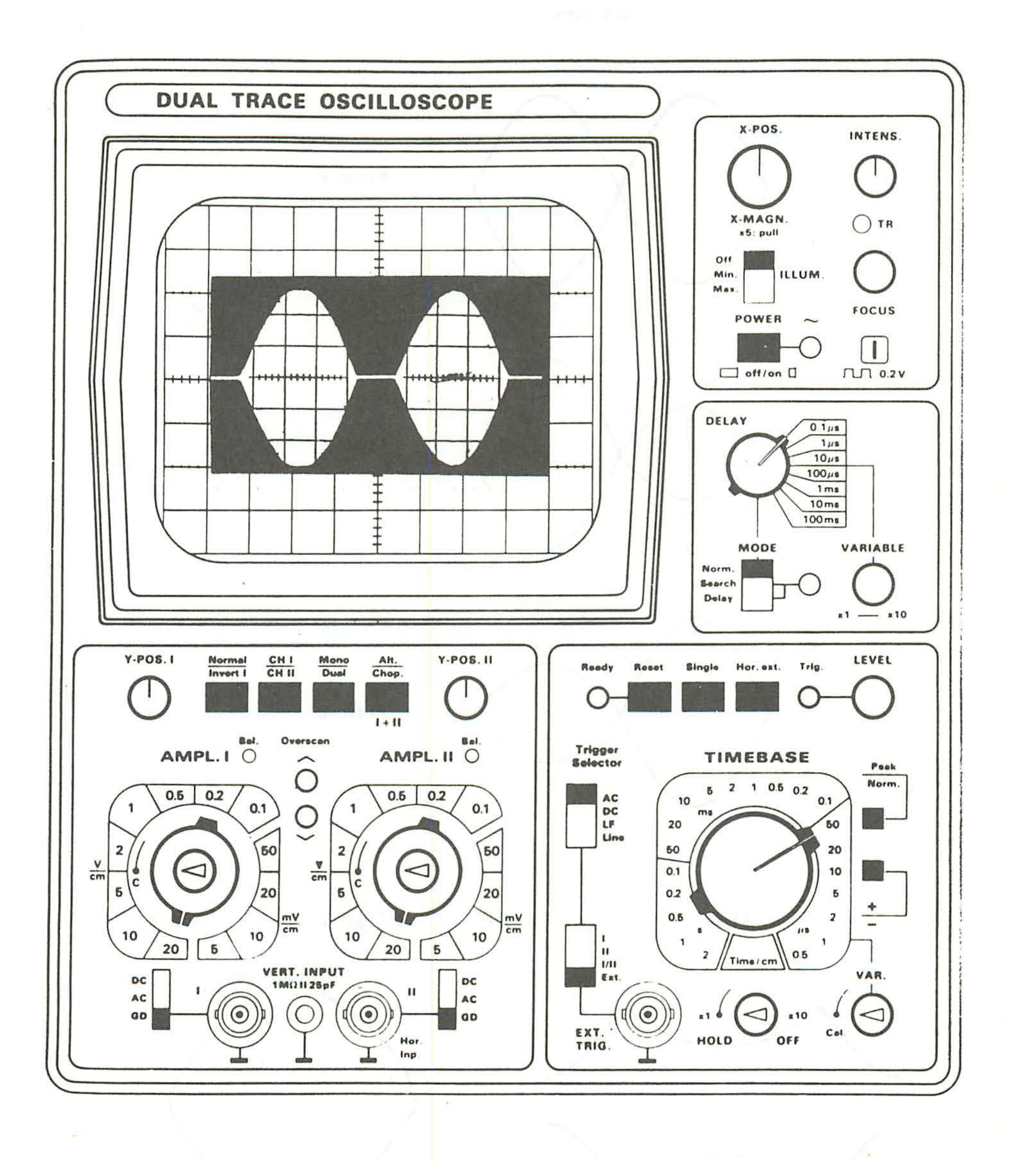

DUAL TRACE OSCILLOSCOPE
X-POS.
INTENS.
X-MAGN.
x5: pull
TR
Off
Min.
Max.
ILLUM.
FOCUS
POWER
off/on
0.2 V
DELAY
0.1 μs
1 μs
10 μs
100 μs
1 ms
10 ms
100 ms
MODE
Norm.
Search
Delay
VARIABLE
x1 — x10
Y-POS. I
Normal
Invert I
CH I
CH II
Mono
Dual
Alt.
Chop.
Y-POS. II
I + II
Bal.
Overscan
AMPL. I
AMPL. II
V/cm
mV/cm
VERT. INPUT
1MΩ II 25pF
DC
AC
GD
Hor.
Inp
Ready
Reset
Single
Hor. ext.
Trig.
LEVEL
Trigger
Selector
AC
DC
LF
Line
TIMEBASE
Peak
Norm.
ms
s
μs
Time/cm
VAR.
EXT.
TRIG.
HOLD
OFF
x1
x10
Cal.

Bild 9

Cats Eyes

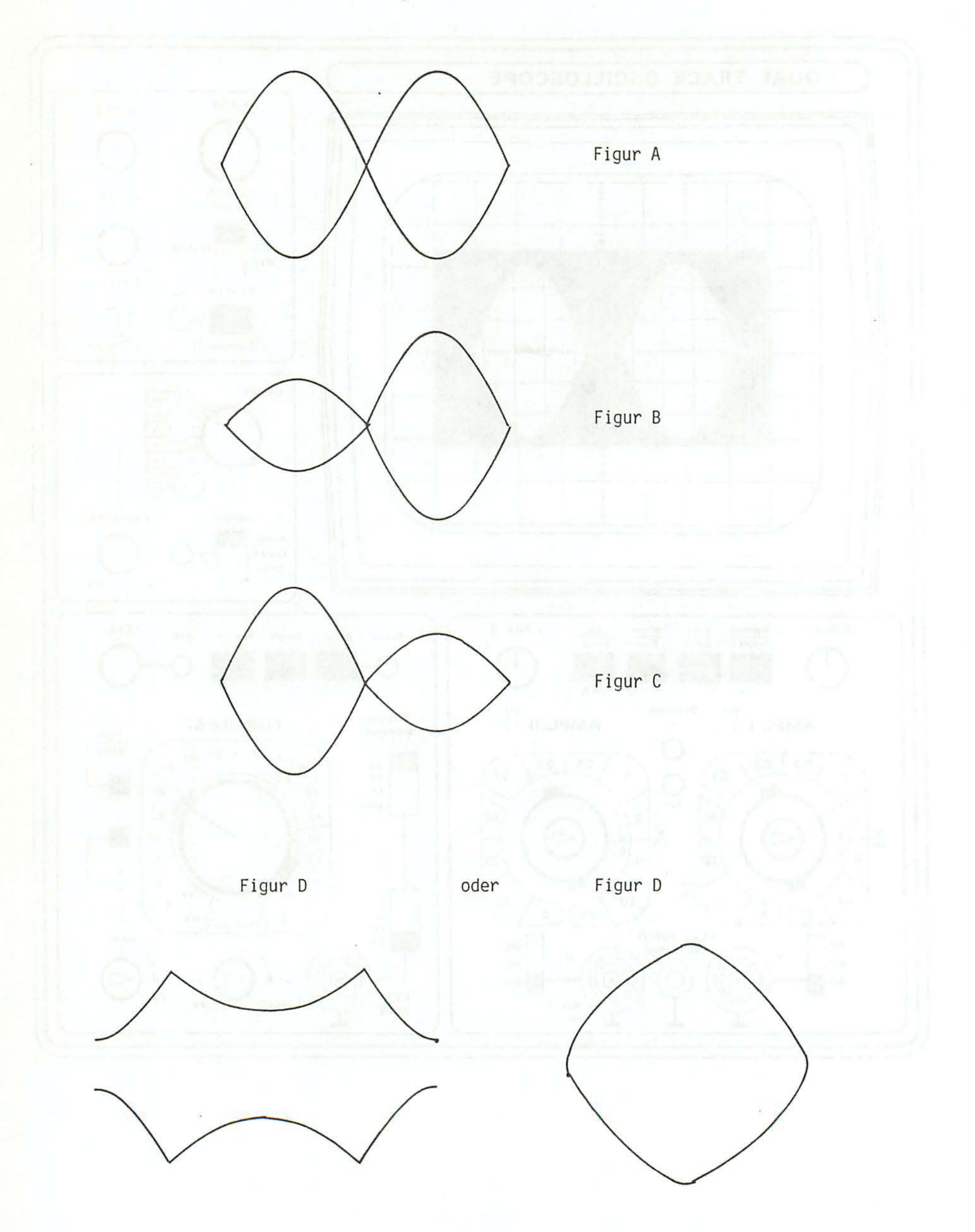


Bild 10

Block	Erläuterung
L ü c k e 2 (Gap) 10-10-10-10-10-10	Lücke 2 ist variabel und hängt von den Schwangungen der Drehzahl ab.
Prüfsumme 1 Byte	
2 5 4 Bytes Daten	
Byte 1	Zeiger auf nächsten Sektor
Byte 0	
$ 07 (1 Byte) Kennzeichen Daten Block	
SYNC 5 * 1111 1111 (5 * $ FF)	Einleitung des Datenblocks
L ü c k e 1 (Gap) 8 * 0101 0101 (8 * $ 55)	
Prüfsumme (1 Byte)	
Sektor	
Spur	
ID 2 (1 Byte)	
ID 1 (1 Byte)	
$ 08 (1 Byte) Kennzeichen Header Block	
SYNC 5 = 1111 1111	SYNC (5* $FF) Einleitung des Header-Blocks
SYNC 4 = 1111 1111	
SYNC 3 = 1111 1111	
SYNC 2 = 1111 1111	
SYNC 1 = 1111 1111	

Kapitel 4.0.0

Einführung in die Elektronik

Um eine Digitalplatine des Diskettenlaufwerkes VC 1541 zu reparieren, benötigen Sie Kenntnisse der Elektronik und Digitaltechnik. In diesem Kapitel erhalten Sie eine Einführung in die Elektronik. Dieses Kapitel widmet sich den Bauelementen der Elektonik sowie Widerstände,Kondensatoren, Transistoren und Dioden. Bauelemente sind Teile, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind, und untrennbar miteinander verbunden sind.

Der Widerstand als Bauelement

Der Widerstand als Bauelement wird in hoher Anzahl in nahezu allen elektronischen Schaltungen eingesetzt. Seine Eigenschaft ist es, dem elektrischem Strom einen Widerstand entgegenzusetzen und ihn auf einem festgesetztem Wert zu begrenzen. Am Widerstand tritt ein Spannungsabfall auf, und die im Bauelement wirksame elektrische Energie wird in Wärme umgewandelt. Es gibt zwei Gruppen von Widerständen: Die einen, die ihrem Widerstandswert durch physikalische Größen wie Wärme (temperaturabhänige Widerstände), Licht (lichtabhängige Widerstände) usw. verändern.

Die zweite Gruppe von Widerstandsbauelementen bleibt weitgehend unbeeinflußt von physikalischen Einflüssen. Diese Widerstände werden in der Elektronik sehr zahlreich eingesetzt und befinden sich auch auf der Digitalplatine der VC 1541. Diese Widerstände werden in der Elektrotechnik und Elektronik als Vor- und Nebenwiderstände sowie als Spannungsteiler eingesetzt.

Diese zweite Gruppe der Widerstandsbauelementen wird als lineare Widerstandsgruppe bezeichnet. Die Widerstände, die ihrem Widerstandswert durch Einwirkung einer physikalischen Größe verändern, werden als nichtlinear bezeichnet und werden in diesem Kapitel nicht berücksichtigt, da sie bei dem Diskettenlaufwerk VC 1541 - 40 nicht eingesetzt sind.

Bei linearen Widerständen ist der Widerstandswert nach der Gleichung R = U / I durch ein konstantes Verhältnis von Spannung zu Stromstärke gegeben.

<u>Verwendete Größen und Einheiten</u>

Größe	Formelzeichen	Einheit
Wiederstand	R	Ohm
Elektr.Strom	I	A (Ampere)
Elektr.Spannung	U	V (Volt)
Frequenz	f	Hz (Hertz)
Leistung	P	W (Watt)
Kapazität	C	F (Farad)

Bei linearen Widerständen ist das Verhältnis U / I auch bei unterschiedlichen Spannungen konstant. Für diese Widerstände gilt das Ohmsche Gesetz ohne Einschränkung.

Ohmsches Gesetz: I= U/R I= 5 V/100 Ohm I= 0,05 A

```
                          U= 5 V     I= 0,05 A
                             +       ------->
                        ....o...............
                        :                  :
                        :                 ...
    Spannungs-       -------              : :  R= 100 Ohm
    quelle             ---                :.:
                        :                  :
                        :...o..............:
                             - GND (Masse)
```

Schließt man einen Verbraucher (Widerstand) an eine Spannungsquelle an, so erhält man einen Stromkreis. Der Strom fließt vom Pluspol der Spannungsquelle über den Verbraucher zum Minuspol (Ground). Die Richtung des Stromes gibt man durch einen oder mehrere Pfeile an, an die man das Formelzeichen I schreibt.

Ohmsches Gesetz und Widerstände im elektrischen Stromkreis

In einem Stromkreis können sich auch mehrere Verbraucher (Widerstände) befinden. Das Ohmsche Gesetz ist das Grundgesetz für alle Ladungsträgerströmungen in Leitern. Es gibt die Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand in einem Stromkreis an.

$I = U / R$ $U = I * R$ $R = U / I$ Ohmsches Gesetz

In einem geschlossenen Stromkreis ist die Stromstärke I der Spannung U proportional, sofern der im Stromkreis vorhandene Widerstand seine Größe nicht ändert.

<u>Reihenschaltung von Widerständen</u>

Die Summe der in Reihe geschalteten Einzelwiderstände ergibt den Gesamtwiderstand, der für alle Einzelwiderstände als Ersatzwiderstand angesehen werden kann.

$R = R_1 + R_2 + R_3$ (R = Gesamtwiderstand)

Widerstände sind dann in Reihe geschaltet, wenn sie von demselben Strom durchflossen werden und die Summe der Teilspannungen so groß wie die angelegte Gesamtspannung ist.

Reihenschaltung:

```
 U = 5 V              R1=50 Ohm   R2=30 Ohm   R3=20 Ohm     GND.
 + o-------->-------(::::)------(::::)------(::::)--------o -
           I=0,05A   -------->   -------->   -------->
                      U1=2,5 V    U2=1,5 V    U3=1 V
```

$U = U_1 + U_2 + U_3$ (U=Gesamtspannug)

Nach dem Ohmschen Gesetz ergeben sich folgende Spannungen.

$U_1 = I * R_1 = 0{,}05\ A * 50\ Ohm = 2{,}5\ V$

$U_2 = I * R_2 = 0{,}05\ A * 30\ Ohm = 1{,}5\ V$

$U_3 = I * R_3 = 0{,}05\ A * 20\ Ohm = 1{,}0\ V$

Durch die Reihenschaltung von Widerständen können Spannungen geteilt und an dem einzelnen Widerstand abgegriffen werden, so daß man Teilspannungen erhält.

In der Eektronik Ihrer Diskettenstation - 1541 wurden Widerstände vorwiegend als Vor - und Nebenwiderstände eingesetzt. Widerstände werden häufig in Reihe zu anderen Bauelementen wie Transistoren oder Dioden geschaltet und ergeben mit diesen Bauelementen Reihenschaltungen. Dabei dienen diese Widerstände der Strombegrenzung an Integrierten Schaltungen (IC), Transistoren oder Dioden.

Widerstands - bauelemente werden auch häufig parallel zu anderen Widerständen, Transistoren, Dioden oder Integrierten Schaltungen geschaltet. In der Elektronik der Digitalplatine Ihrer VC 1541/40 finden Sie auch Parallelschaltungen von Widerständen zu anderen Bauelementen.

Parallelschaltung von Widerständen

In den bisher betrachteten Stromkreisen stand dem Strom nur ein Weg zur Verfügung. Bei der Parallelschaltung von Widerständen verzweigt sich der Strom in Teilströme durch die einzelnen Widerstände. Widerstände sind in der Regel dann zueinander parallelgeschaltet, wenn sie an derselben Spannung liegen.

```
              + U = 5V
              ...o.......................
              :             I -------> :
              :             .........:.........
              :            i1 :    i2 :    i3 :
              :               :       :       :
Spannungs- --------          ...     ...     ...
 quelle      ---         R1 : :  R2 : :  R3 : :
              :        50Ohm:.: 30Ohm:.: 20Ohm:.:
              :               :.......:.......:
              :                       :
              :..o....................:
              - GND (Masse)
```

Jeder der Widerstände wird von einem Teilstrom durchflossen, der sich nach dem Ohmschen Gesetz aus der Spannung und der Größe des Widerstandes ergibt.

Die Größe der Teilströme in einer Parallelschaltung von Widerständen kann nach dem Ohmschen Gesetz berechnet werden.

$I\ 1 = U / R1 = 5\ V / 50\ Ohm = 0,1\ A$
$I\ 2 = U / R2 = 5\ V / 30\ Ohm = 0,166\ A$
$I\ 2 = U / R3 = 5\ V / 20\ Ohm = 0,25\ A$

Der zufießende Strom I muß also so groß wie die Summe der Teilströme sein.

$$I = i\ 1 + i2 + i3 = 0,1\ A + 0,166\ A + 0,25\ A = 0,516\ A$$

Je mehr Widerstände nebeneinander geschaltet werden,desto größer wird der Gesamtstrom. Gleichzeitig wird der Gesamtwiderstand der Schaltung kleiner. Bei der Parallelschaltung von Widerständen ist der Kehrwert des Gesamtwiderstandes gleich der Kehrwerte der Teilwiderstände.

$$1 / R = 1 / R1 + 1 / R2 + 1 / R3$$
$$1 / R = 1 / 50 + 1 / 30 + 1 / 20\ Ohm$$
$$1 / R = 0,1033 \quad : R = 1 / 0,1033 \quad R = 9,677\ Ohm$$

$$R = U / I \quad R = 5\ V / 0,516\ A \quad R = 9,677\ Ohm$$

Bei der Parallelschaltung von Widerständen ist der Gesamtwiederstand(R) kleiner als der kleinste Teilwiderstand(Rx).

Werden Widerstände gemischt, parallel und in Reihe geschaltet, so muß man den Gesamtwiederstand schrittweise ermitteln. Bei gemischten Schaltungen werden einzelne Widerstandsgruppen nach den Regeln der Reihen- und Parallelschaltung zusammengefaßt, bis nur noch der Gesamtwiderstand übrig bleibt.

BEMERKUNG:
In der Praxis werden zur Fehlersuche in der Digitalplatine der Diskettenstation zur Lokalisierung des defekten Bauteils NUR DIE ANSTEHENDEN SPANNUNGEN an den Bauelementen gemessen. Strommessungen werden bei der Fehlersuche in der Regel nicht durchgeführt.

Wertkennzeichnung von Widerständen

Die Angabe der Widerstandswerte und der Toleranz erfolgt wegen der zum Teil kleinen Abmessungen moderner Bauelemente in Form von Farbringen. Die Bedeutung der Farbringe ist eine Zahlen - Buchstaben - Kombination, in einem internationalen Farbcode festgelegt.

Internationaler Farbcode von Widerständen

Kennfarbe	1.Ring 1.Wertziffer	2.Ring 2.Wertziffer	3.Ring Zahl der Nullen	Multiplikator
schwarz	0	0	0	*10 hoch 0
braun	1	1	1	*10 " 1
rot	2	2	2	*10 " 2
orange	3	3	3	*10 " 3
gelb	4	4	4	*10 " 4
grün	5	5	5	*10 " 5
blau	6	6	6	*10 " 6
violett	7	7	7	*10 " 7
grau	8	8	8	*10 " 8
weiß	9	9	9	*10 " 9

Der vierte Farbring eines Widerstandes gibt die Toleranz des Widerstandswertes an.

Beispiel:



Weitere Beispiele bei vierfacher Beringung

braun	rot	schwarz	gold	
1	2	0	+/- 5 %	Lösung: 12 Ohm +/- 5 %

------------->
Leserichtung

grau	grün	gelb	silber	
8	5	4	+/- 10 %	Lösung: 850 kOhm
				850000 Ohm +/- 10%

Bei Widerständen mit fünffacher Beringung gilt folgendes:
1.Ring = 1.Wertziffer; 2.Ring = 2.Wertziffer
3.Ring = 3.Wertziffer; 4.Ring = Multiplikator(*)
5.Ring = Toleranz in %
(*) der Multiplikator beträgt für einen goldenen Ring *0,1
oder für einen silberen Ring * 0,01.

Beispiele bei fünffacher Beringung:

braun	rot	schwarz	silber	gold
1	2	0	*0,01	+/-5%

Lösung: 1,2 Ohm +/- 5%

violett	braun	grün	orange	braun
7	1	5	3	1

Lösung: 715 kOhm (715000 Ohm) +/- 1 %

Belastbarkeit eines Widerstandes

Die Belastbarkeit P eines Bauelementes (Widerstand) wird in Watt angegeben. Die einem Widerstand bei Stromdurchgang zugeführte elektrische Energie wird vollkommen in Wärme umgewandelt. Die Belastbarkeit P ist abhängig von der Umgebungstemperatur und sinkt bei steigenden Umgebungstemperaturen. Diese Eigenschaft ist bei fast allen Bauelementen vorhanden, deshalb sollten Elektronische Geräte bei normalen Raumtemperaturen betrieben werden.

Größen und Einheiten der Elektronik

In der Elektrotechnik und Elektronik ist es üblich, Basisgrößen in größeren oder kleineren Maßstäben zu bezeichnen.

So kann man die Basisgröße A für Ampere in übersichtlichen Maßzahlen darstellen. Stellen Sie sich vor, es wurde ein Strom mit einer Stromstärke von 0,00001 A gemessen und würde so in einer Meßreihe eingetragen. Wesentlich kürzer und übersichtlicher läßt sich diese Stromstärke mit 1 uA (* Mikroampere) bezeichnen. Deshalb ist es zweckmäßig , um leicht überschaubare Maßzahlen zu erhalten, größere oder kleinere Maßstäbe als die Basiseinheit zu wählen.

In der Regel wählt man 1.000.000, 1.000, 100, oder 10 als Teiler oder als Vervielfacher.

Die wichtigsten Maßstäbe:

VIELFACHE

Vorsatz	Vorsatzzeichen	Faktor	
Kilo	k	1 000	=10 hoch 3
Mega	M	1 000 000	=10 hoch 6
Giga	G	1 000 000 000	=10 hoch 9
Tera	T		=10 hoch 12

TEILE

Vorsatz	Vorsatzzeichen	Faktor	
Milli	m	0,001	=10 hoch -3
Mikro	u(*)	0,000 001	=10 hoch -6
Nano	n	0,000 000 001	=10 hoch -9
Piko	p		=10 hoch -12

* (statt des griech. Zeichen für Mikro wurde "u" verwendet)

Basisgrößen werden in der Elektronik meist in den Maßstäben m (Milli), u * (Mikro), n (Nano), p (Piko) oder k (Kilo) bezeichnet. Wiederstände werden in der Basisgröße - Ohm -, in k = KiloOhm oder M = MegaOhm gemessen.

Für Ströme und Spannungen werden in der Elektrotechnik die Basisgrößen oder Maßstäbe Kilo - k, Mega - M oder Giga -G gewählt. In der Elektronik hingegen werden kleine Spannungen oder Ströme mit Milli m oder Mikro u (*) gemessen.

Kondensatoren werden in der Regel in den Maßstäben Mikro u , Nano n oder Piko p bemessen, und werden mit uF = Mikrofarad, pF = Pikofarad oder nF = Nanofarad bezeichet.

Die Diode ein Elektronisches Bauelement

Um Fehler in der Digitalplatine der VC 1541 / 40 zu beheben, müssen Sie sich nicht mit der Halbleiterphysik und den Aufbau von Halbleiterbauelementen beschäftigen. Dazu ist es ausreichend,wenn Sie die Funktion dieser Bauelemente kennen.

Dioden werden heute in der Regel aus Silizium hergestellt und sind in ihrer Formgebung den Widerstandsbauelementen sehr ähnlich. Diese Bauelemente befinden sich in kleinen Glas- oder Kunststoffgehäusen und sind in geringen Mengen auf der Digitalplatine der VC 1541 / 40 vorhanden.

Dioden werden auf der Digitalplatine mit CR und einer oder zwei Zahlen dahinter gekennzeichnet. Widerstände hingegen erkennen Sie an den Farbringen und den Bezeichnungen R x z.B R 12 oder R 38. Halbleiterdioden werden nicht durch Farbringe bezeichnet sondern besitzen einen Aufdruck der Typenbezeichnung z.B 1N4002. Zur Polaritätskennzeichnung besitzen Halbleiterdioden mit Glaskörpern einen schwarzen Farbring, bei Dioden mit schwarzen Kunststoffgehäusen hat dieser Ring eine andere Farbe.

(* statt des griech. Zeichen für Mikro wurde "u" verwendet)

Halbleiterdioden sind zweipolige Bauelemente, deren Widerstand von der Höhe und der Polarität der angelegten Spannung abhängt. Das Schaltzeichen der Halbleiterdiode stellt eine Pfeilspitze dar. Die Pfeilspitze entspricht dem Richtungssinn des Stromkreises des von der positiven Spannung zur negativen Klemme fließenden Stromes.

```
                                 U f = 0,7 V

                                ------------>

         Anode                  ............       Katode
 + U  o.....................:        * :.............o Gnd.
              -------> :.........*.:
                  I f                 :........ Katodenring
```

Die Spannungsabhängigkeit des Widerstandes kennzeichnet die Halbleiterdiode als nicht linearen Wiederstand. Eine Diode kann sich im Durchlaßzustand befinden oder sperren.

Im Durchlaßzustand auch Vorwärtsrichtung genannt, besitzt die Halbleiterdiode einen geringen Widerstand, wenn die Pfeilrichtung mit der Stromrichtung übereinstimmt (technische oder konventionelle Stromrichtung). Bei verhältnismäßig geringen Spannungswerten in positiver Richtung steigt der Strom steil an. Dieser Richtungssinn wird als "Vorwärtsrichtung " bezeichnet. Dementsprechend wird der Vorwärtsstrom I f und die Vorwärtsspannung U f genormt bezeichnet.

Im Sperrzustand, "Rückwärtsrichtung" genannt, liegt die Katode am Pluspol und die Anode am Minuspol der Spannung. In Rückwärtsrichtung stellt sich ein hoher Diodenwiderstand ein; es fließt praktisch kein Strom.

In Vorwärtsrichtung benötigt eine Halbleiterdiode eine Spannung von ca. 0,6 - 0,8 V bei Silizium. Von diesem Spannungswert U f an beginnt der steile Anstieg des Vorwärtsstromes.

Bemerkung: Eine Halbleiterdiode läßt den Strom in eine Richtung durch und sperrt ihn in die andere Richtung.

Überprüfung von Dioden

Mit einem Vielfachmeßgerät läßt sich eine grobe Funktionsprüfung an Dioden durchführen. Vielfachmeßgeräte sind Meßgeräte, mit denen man Gleich-Wechselströme und Gleich-Wechselspannungen sowie Widerstandsmessungen durchführen kann. Diese Geräte sind bereits ab ca. 40 DM erhältlich.

Mit einer Widerstandsmessung kann auf einfache Weise ein Kurzschluß oder eine Unterbrechnung einer Diode festgestellt werden. Der Widerstandsmeßbereich Ohm * 1000 ist für eine Überprüfung an Dioden einzustellen. Aus der Bedienungsanleitung Ihres Meßgerätes läßt sich entnehmen, an welcher Klemme der Pluspol des Gerätes liegt. In der Regel liegt der Pluspol an der Buchse Gnd.(Masse) und der Minuspol an der Buchse "Ohm". Ist der Prüfling in Ordnung, so ist der Widerstand in Vorwärtsrichtung gering und in Rückwärtsrichtung sehr hoch.

Belastbarkeit von Dioden

Elektronische Bauelemente dürfen maximal mit der für sie ausgelegtem Belastbarkeit P belastet werden. Bei Überlastung wird das Bauelement zerstört. P max = U max * I max (Watt).

Wird der Strom I f in Vorwärtsrichtung zu groß, so erwärmt sich der Siliziumkristall über die höchstzulässige Kristalltemperatur hinaus und wird zerstört. Der Höchstwert des Stromes I f darf nicht überschritten werden. Bei Silizium sind Kristalltemperaturen bis etwa 200 Grad Celcius erlaubt.

Wird die Diode in Rückwartsrichtung betrieben, gilt eine höchstzulässige Spannung U r (reverse). Ist eine Halbleiterdiode in Sperrichtung gepolt, fließt ein sehr geringer Sperrstrom I r (dieser liegt bei einigen Nanoampere).

Wird die höchstzulässige Sperrspannung (ca. 80 V bei Standarddioden) überschritten, kommt es zu einem Durchbruch (Kurzschluß) des Stromes I r, und die Diode wird zerstört.

Die Z - Diode

Der Durchbruch des Stromes I r wird bei der Z-Diode in Sperrbetrieb durch gezielte Herstellungsverfahren gesenkt. Z-Dioden sind Silizium Dioden, die sich in Vorwärtsrichtung wie normale Halbleiterdioden verhalten. In Rückwartsrichtung werden diese Dioden ab einer gewissen Rückwärtsspannung U r niederohmig. Dieser Spannungswert nennt sich Z-Spannung U z. In der Elektronik gibt es Z-Dioden mit Z-Spannungen von 4 bis 50 Volt.

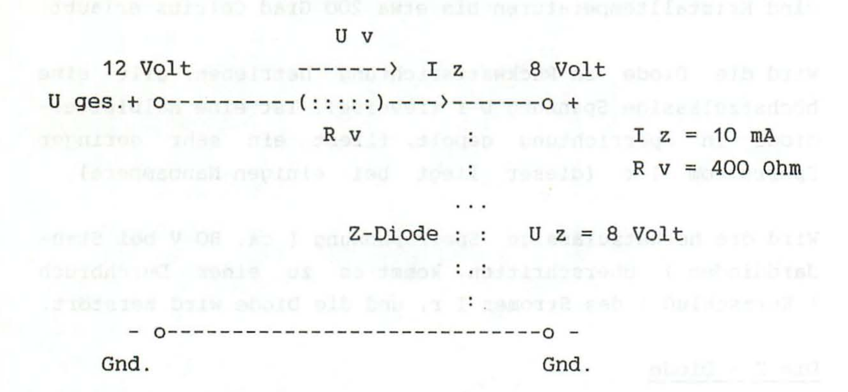
BEMERKUNG:

Z-Dioden werden in Sperrichtung bei erreichen der Z-Spannung U z niederohmig.

Anwendung der Z-Diode

Durch das plötzliche niederohmig werden bei Erreichen der Z-Spannung, steigt der Strom I z sehr stark an. Nach dem Z-Durchbruch muß der Strom I z auf einen zulässigen Wert begrenzt werden, da sonst die Diode zerstört wird. Unterhalb der Z-Spannung wird die Z-Diode in Sperrichtung hochohmig und verhält sich wie eine normale Halbleiterdiode.

Spannungsstabilisierung mit einer Z-Diode, Rückwärtsbetrieb



Die Summe der Einzelspannungen der in Reihe geschalteten Z-Diode und des Vorwiderstandes ergibt die Gesamtspannung.

U v = I z * R v   U v = 10 mA * 400 Ohm   U v = 4 Volt
U ges = U v + U z   U ges = 4 V + 8 V   U ges = 12 Volt

Anwendungen für Z-Dioden: Begrenzung von Spannungen, Schaltungen zur Spannungsneubildung, Referenzspannungserzeugung und Spannungsstabilisierung.

Die Z-Diode befindet sich im Z-Diodenbetrieb (Rückwärtsrichtung), wenn die Pfeilrichtung der Z-Diode gegen die Stromrichtung (technische Stromrichtung) zeigt. Die Z-Diode laßt sich in Vorwärtsrichtung wie eine einfache Halbleiterdiode durch eine Widerstandsmessung überprüfen. Bei einer Widerstandsmessung in Rückwartsrichtung ist die Z-Diode wie eine normale Halbleiterdiode hochohmig, da Ihr Vielfachmeßgerät zur Widerstandsmessung in der Regel mit einer 1,5 Volt Batterie ausgestattet ist.

Der NPN und PNP Transistor

In der Digitaltechnik werden Transistoren überwiegend als elektronische Schalter eingesetzt. Die Ansteuerung erfolgt mit Impulsen, die den Transistor aus dem gesperrten Zustand unmittelbar in den leitenden Zustand umschalten oder umgekehrt. In der Digitaltechnik Ihrer Diskettenstation befinden sich auch Transistoren. Aber nicht nur deshalb wird der Transistor als Bauelement in diesem Kapitel besprochen.

Das Erkennen der Funktion, der Arbeitsweise des Transistors ist zur Fehlersuche an integrierten Schaltkreisen (IC) erforderlich. Die beiden unterschiedlich bipolaren Transistortypen werden NPN und PNP Transistoren genannt. Der Halbleiteraufbau des Transistors soll unbesprochen bleiben, da er den Rahmen dieses Buches sprengen würde. Die Anschlüsse der Transistoren werden als Basis (B), Emitter (E) und Kollektor (C) bezeichnet. Als Halbleitermaterial wird bei Transistoren überwiegend Silizium verwendet.

Das ERSATZSCHALTBILD eines NPN Transistors kann mit zwei Halbleiterdioden, die beide mit der Anode an der Basis des Transistors liegen, dargestellt werden. Bei dem NPN Transistor ist die eine Diode von der Basis zum Emitter in Durchlaßrichtung geschaltet. Die zweite Diode ist ebenfalls in Vorwärtsrichtung von der Basis zum Kollektor geschaltet.

In dem Schaltbild eines Transistors ist die in Durchlaßrichtung betriebene Basis - Emitter - Diode mit einem Pfeil gekennzeichnet. Die Pfeilrichtung entspricht dem Richtungssinn des Stromkreises: von der positiven Klemme zur negativen Klemme des Spannungserzeugers fließender Strom (technische Stromrichtung oder konventionelle Stromrichtung genannt).

Das SCHALTZEICHEN des NPN Transistors ist von der Basis weg mit einem Pfeil zum Emitter gekennzeichnet. Bei einem PNP Transistor hingegen zeigt der Pfeil im Schaltzeichen vom Emitter (E) zur Basis (B).

Überprüfen von Transistoren

Auch hier läßt sich auf einfache Weise durch eine Widerstandsmessung ein Kurzschluß oder eine Unterbrechung feststellen. Die positive Klemme des Vielfachmeßgerätes ist zur Widerstandsmessung an die Basis des Transistors anzuklemmen. Schließt man daraufhin die negative Klemme(Gnd) des Meßgerätes an den Emitter oder den Kollektor, sollte bei einer Widerstandsmessung die jeweilige Diodenstrecke niederohmig sein. Wird die Polung an dem Transistor umgekehrt, sollte der Widerstand der Diodenstrecke sehr hoch sein.

Wie bei einer einfachen Halbleiterdiode ist der Widerstand der jeweiligen Diodenstrecke der Basis-Kollektor-diode oder der Basis-Emitter-diode in Rückwärtsrichtung (Sperrrichtung) sehr hoch. Bei einer WIDERSTANDSMESSUNG zwischen KOLLEKTOR und EMMITER ist der Widerstand STETS sehr hoch, ganz gleich, welche Polung anliegt.

Liegt ein Kurzschluß an einer Diodenstrecke vor, ist der Widerstand in beiden Richtungen niederohmig; dies gilt auch fur die Kolektor-Emitter-Strecke. Umgekehrt ist bei einer Unterbrechung an einer Diodenstrecke der Widerstand in beiden Richtungen sehr hoch (unendlich hoch).

Der PNP Transistor

Der PNP Transistor wird im Ersatzschaltbild mit zwei Dioden gezeichnet,die mit den Katoden an der Basis des Transistors angeklemmt sind. Die Basis-Emitter-Strecke der Diode ist in Sperrichtung (Rückwärtsbetrieb) gepolt, wenn an der Basis eine positivere Spannung anliegt als am Emitter.

Für die Überprüfung eines PNP Transistors gilt das obengenannte Verfahren der Widerstandsmessung eines NPN Transistors, jedoch mit UMGEKEHRTER Polung für den PNP Transistor. Bei einer Widerstandsmessung der Kollektor-Emitter-Strecke sollte der Widerstand wie an einem N-Typen sehr hoch sein.

Funktion und Arbeitsweise des Transistors

Der Transistor ist ein strom- und spannungsverstärkendes Bauelement. Fließt ein Strom I b von 0,0001 A in die Basis des Transistors, so erhält man bei einem Stromverstärkungsfaktor B = 200 einem Kollektorstrom I c von 0,002 Ampere. Kollektor-Basis-Gleichstromverhältniß B = I c / I b.

Dazu benötigt man an einem NPN Transistor eine um 0,6 V bis 0,7 V positivere Spannung an der Basis des Transistors, als am Emitter. Diese Spannung wird U be genannt.

NPN Transistors als Schalter

```
                  I c
+ U b             ----›
 5 V o.......................
             :               :
            .:.             .:.
        R 1 : :          R c: :         Output
            :.:             :.:
             :               :...........o
             : I b          . C
  Input      : ----›   B :  .                U ce = 0,2 Volt
     o.......:...........:.                      oder 5 Volt
             :           :  . E
             :           :  ...›.
            .:.                 :
        R 2 : :                 :
            :.:                 :
             :
Gnd. o.......:...........................o Gnd.
```

Der Widerstand R c dient der Strombegrenzung des Kollektorstromes I c. Mit dem Spannungsteiler aus R1 und R2 wird die Spannung U be und der Basisstrom I c für den Transistor erzeugt (U r2 = U be). Bei einer Eingangsspannung von 0,2 V (Low) am Eingang I wechselt der Transistor unmittelbar von dem leitenden in den gesperrten Zustand.

Schaltverhalten des Transistors

Wechselt die Spannung am Eingang I von 0,2 V (Low) nach 2,8 V (High), schaltet der Transistor aus dem gesperrten unmittelbar in den leitenden Zustand. Die Spannung am Ausgang Q (U ce) wechselt unmittelbar von 5 Volt nach 0,2 Volt.

Diese Schaltung hat das Verhalten eines Inverters und wird in der Digitaltechnik; Nicht Funktion oder Negation genannt. Ein High Pegel (1) am Eingang erzeugt einen Low Pegel (0) am Ausgang und umgekehrt. Im Kapitel 1.2 wurde bereits die Logik von Low Pegel (0,2 bis 0,8 V)und High (2,8 bis 5 V) Pegel besprochen, außerdem ist Low = 0 und High = 1.

Ist ein Transistor als Schaltglied eingesetzt, kann die Kollektor - Emitter Strecke leitend (niederohmig) oder gesperrt (hochomoig) sein. Im leitendem Zustand führt der Kollektor eine um ca. 0,2 Volt positivere Spannung als der Emitter. Bei gesperrtem Transistor steht am Kollektor die ganze Betriebsspannung U b gemessen dem Gnd. (Masse) gegenüber an.

Die Grenzwerte der Spannung, Strom oder Wärme dürfen im Betrieb des Transistors auf keinem Fall überschritten werden.

$$P_{max} = U_{ce.\,max} * I_{c.\,max}$$

Die maximal Werte für U ce max, U be. max, I b. max und I c. max müssen Sie aus den entsprechenden Datenblättern der Transistor Bauelemente entnehmen.

BEMERKUNG: Spannungen und Ströme bei PNP Transistoren haben gegenüber dem NPN - Typen umgekehrte Vorzeichen und Richtungspfeile für Ströme und Spannungen.

Der Kondensator als Bauelement

Kondensatoren werden in der Einheit Farad bemessen,die Kapazität - C - gibt die Größe des Kondensators an. Kondensatoren werden in zwei verschiedene Einsatzgruppen unterteilt.

1. Kondensator an Gleichspannung

Kondensatoren werden zur Speicherung elektrischer Ladungen an einer Gleichspannung betrieben. Legt man einem Kondensator an eine Gleichspannung, so wird der Kondensator auf die Spannungshöhe (Volt/DC) der angelegten Spannung aufgeladen.

Die Größe der elektrischen Ladung Q hängt von der Kapazität des Kondensators ab. Die Größe der Ladung berechnet sich aus der Gleichung $Q = C * U$
(C = Kapazität, Q = elektrische Ladung, U = Spannung (DC)

Definition der Kapazität:

Ein Kondensator hat eine Kapazität von 1 Farad, wenn bei Anlegen einer Spannung von 1 V (DC) eine Ladung von 1 As aufgenommen wird. Oder umgekehrt, wenn der Kondensator bei Entladung 1 V (DC) Spannung mit einem Strom von 1 Ampere 1 Sekunde lang abgibt.

Die Physik von Kondensatoren und deren Aufbau wird nicht besprochen, da es den Rahmen dieses Buches sprengen wurde.

Kondensatoren parallel oder in Reihe geschaltet

Werden Kondensatoren parallel geschaltet, ist die Gesamtkapazitat gleich der Summe der Einzelkapazitäten.

$$C_{ges.} = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots\ldots C_n$$

Schaltet man Kondensatoren in Reihe, ist die Gesamtkapazität STETS kleiner als die kleinste Einzelkapazitat.

$$1 / C_{ges.} = 1 / C_1 + 1 / C_2 + 1 / C_3$$

Die Schaltungsart des Kondensators an Gleichspannung finden Sie in der Digitalplatine der VC 1541. Die Betriebsspannungen U b. + 12 V (DC) und U b. + 5 V (DC) werden mit den beiden großen Kondensatoren C 17 (C51) = 6800 Mikro-Farad und C 16 (C52) = 4700 (10000) uF stabilisiert.

Die in Klammern stehenden Bezeichnungen und Zahlen sind für lange Digitalplatinen gültig (lange 31,5 cm).

Die Kondensatoren C 1 = 1 uF - C 2 = 47 uF und C 4 = 1 uF- C 5 = 47 uF befinden sich in der rechten hinteren Ecke der Digitalplatine und dienen der Stabilisierung und Glättung der Betriebsspannungen. C 3 und C 6 (C 60) sind zur Glättung der regulierten Betriebsspannungen eingesetzt.

Anwendungen von Kondensatoren: Spannungsneubildung,Netzteile In der Elektronik beträgt die Kapazität dieser Kondensatoren je nach Anwendung der Netzteile ca. 50 uF bis 20000 uF.

2. Kondensator an Wechselspannung

Kondensatoren mit geringen Kapazitäten, 50 uF und kleiner, werden in der Elektronik in Verbindung mit Widerständen oder anderen Bauelementen als Frequenzabhängige Widerstände eingesetzt. Ab einer bestimmten Frequenz (Grenzfrequenz) beträgt die Amplitude einer Wechselspannung oder eines anderen frequenten Signales 70,7 % der maximalen Amplitude.

Je nach Höhe der Frequenz (Schwingungen pro Sekunde) ist es möglich, daß an einer Kondensator-Widerstands-Schaltung, RC - Schaltung genannt, ein Signal mit niedriger oder hoher Amplitude (Spannungshöhe) anliegt. Der Begriff "Frequenz" wurde bereits in Kapitel 1.2 ausführlich besprochen.

Diese Schaltungsart von Kondensatoren liegt im Leseverstärker der Digitalplatine vor; hier wurden Kondensatoren C's außerdem mit Spulen L (Induktivitäten) in Reihe geschaltet. Das Lesesignal wird parallel vom Leseverstärker UF 4 über C42 > R22 an den Verstärker UE 4 und der zweiten Verbindung von UF 4 (LM 592) über C39>R 20 nach UE 4 (LM 311) geleitet.

2. Glättung von Spannungen

In der Digitalplatine Ihrer VC 1541 / 40 befinden sich neben den integrierten Bausteinen (IC 's) kleine scheibenförmige Keramikkondensatoren mit einer Kapäzitat von 0,1 uF.

Mit diesen Kondensatoren soll eine Glättung der Betriebsspannung U b. + 5 V ereicht werden. Kleine frequente Signale -Verschmutzungen-, die sich der Gleichspannung überlagert haben, werden über diese Kondensatoren von 0,1 uF nach Gnd. (Masse) kurzgeschlossen. Diese der Gleichspannung überlagerten Verunreinigungen werden in der Fachsprache "Spikes" genannt und können die Funktion der Schaltung stören.

Kennwerte von Kondensatoren

Auch bei Kondensatoren müssen vom Hersteller bestimmte Auslieferungstoleranzen eingehalten werden. Die Staffelung der Kapazitätswerte ist in einer internationalen Normreihe festgelegt. Betriebstoleranzen und Farbkennzeichnungen gelten analog der Kennzeichnung von Widerstandsbauelementen, die bereits ausführlich besprochen wurde.

Kondensatoren werden jedoch sehr häufig beschriftet, dann ist die Kapazität und die Nennspannung angegeben, für die ein Kondensator bemessen ist.

Beispiel:

Der Kondensator C 17 (C 51) dient der Glättung und Stabilisierung der Eingangsspannung des Spannungsreglers VR 1.

Beschriftung: 6800 uF	= 6800 uF oder 0,006800 Farad
16 V	= 16 Volt Nennspannung
Pfeil mit Minuszeichen	= Polaritätskennzeichnung des Minus - Poles
Durchmesser ca. 20 mm	
Zylinderförmig	= Elektrolytkondensator

Elektrolytkondensatoren

Mit Elektrolytkondensatoren können hohe Kapazitätswerte erreicht werden. Damit der Elektrolytkondensator nicht beschädigt wird,darf er nur an Gleichspannung betrieben werden. Deshalb ist auch die Polarität des Kondensators gekennzeichnet.

In der Regel wird der Minuspol des * Elko (* Abkürzung für ELektrolytkondensator) durch einen Pfeil gekennzeichnet, in dem sich ein Minuszeichen befindet. Der mit "Minus" markierte Anschluß des Elko darf nur an Gnd. (Masse) angeschlossen werden. Schließt man einen Elko umgekehrt an eine Gleichspannung an, wird dieser zerstört. Elko werden in zylinderförmigen Kunstoff - Aluminium Gehäusen gefertigt, und werden in Durchmessern von 5 mm bis 50 mm und größer hergestellt.

Der Tantal-Elektrolyt-Kondensator ist eine Weiterentwicklung des Elko, mit dem bei kleinen Abmessungen verhältnissmäßig hohe Kapazitäten und Genauigkeiten erreicht werden. Tantal-Elko werden in der Regel in Tropfenförmigen Gehäusen, in kleinen und sehr kleinen Bauformen hergestellt.

Zur Kennzeichnung der Polung ist ein Anschluß des Tantal-Elko mit einem "+" Zeichen gekennzeichnet. Diese Kondensatoren darf man ebenfalls nur der Polung entsprechend verwenden.

Keramikkondensatoren

Keramik Kondensatoren werden in der Regel in Kapazitäten von 1 pF bis 0,5 uF hergestellt. Diese Kondensatoren haben einen einfachen und platzsparenden Aufbau und können beliebig gepolt verwendet werden. Diese Kondensatoren werden in der Regel beschriftet und tragen die Werte der Kapazität und der Nennspannung. Beispiel: Glättungskondensator der Betriebsspannung, diese wurden parallel zu allen IC's eingesetzt.

Beschriftung:	104	= 0,1 uF oder 0,0000001 Farad
	50 V (25V)	= Nennspannung 50 Volt (25V)

Keramikkondensatoren werden in flachen scheibenförmigen Formen oder in der Form kleiner Widerstände hergestellt.

Integrierte Schaltungen

Monolithische integrierte Schaltungen, wie sie in der Digitalplatine Ihrer Diskettenstation verwendet wurden, werden aus Silizium Halbleiterkristall hergestellt. Im Gegensatz zu integrierten Schichtschaltungen befinden sich bei monolithisch integrieten Schaltungen alle für die Funktion der Schaltung wesentlichen Elemente innerhalb eines Halbleiterkristallblätchens. Bei integrieten Schichtschaltungen werden die Bauelemente durch Siebdruck auf Keramikplättchen aufgetragen und eingebrannt oder auf einem glasförmigen Träger aufgedampft. Transistoren und Dioden werden als einzelne Bauelemente ohne Gehäuse in stecknadelkopfgroßen Abmessungen auf den Träger gelötet.

Monolithisch integrierte Schaltungen werden deshalb als Bauelemente mit Kennwerten einer bestimmten kommerziell aufgebauten Schaltung angesehen. In MOS (Metall Oxid Semiconductor) -Technik hergestellte Schaltungen entstehen grundsätzlich alle Schaltungselemente; das sind Transistoren, Dioden, Kondensatoren mit kleinen Kapazitäten und Widerstande auf einem Halbleiterblätchen als unveränderliche Schaltungselemente. Diese Halbleiterblätchen werden Chips genannt.

In mehreren Herstellungsschritten entstehen Dioden, Transistoren, Kapazitäten und Leitbahnen. Integrierte Schaltungen wie der Mikroprozessor 6502 oder der Ein - Ausgabe Baustein 6522 werden als sehr hoch integrierte Schaltungen bezeichnet. Sie enthalten mehr als 10000 Transistoren oder Dioden - Funktionen und werden VLSI (very large scale integrated ciruits) genannt.

Die in MOS Technik hergestellten Schaltungen der Digitalplatine werden aus Schichten negativ (N)- leitenden Halbleitermaterials hergestellt und werden deshalb als N - MOS Schaltungen bezeichnet.

Metall Oxid Semiconductor
MOS = Metallelektroden - Oxid - Halbleiterkristall.

Schaltungen der Digitaltechnik werden je nach Integrationsgrad als SSI -, MSI - oder LSI - Schaltungen bezeichnet.

Schaltungen mit kleinem Integrationsgrad bis zu 30 Transistoren - oder Diodenfunktionen werden SSI genannt (small scale integrated circuits :niedrige Integrationsstufe). Das sind z.B Nand -, Nor -, Inverter -, Buffer - Schaltungen oder Kippstufen.

Schaltungen mit mittlerem Integrationsgrad bis zu 1000 Transistor - oder Diodenfunktionen werden MSI genannt (medium scale integrated circuits : mittlere Integrationsst).

Schaltungen mit großem Integradionsgrad ab 1000 Transistor - oder Diodenfunktionen bezeichnet man als LSI (large scale integrated circuits : hohe Integrationsstufe).

In diese beiden Gruppen MSI und LSI gehören je nach Integrationsgrad : Multiplexer zur Adressierung, Schieberegister, ROM's (Read-only memories), Ram's (Random-access read/write memories), Addierer und andere Digitale Bausteine.

Schaltungen mit sehr hohem Integrationsgrad VLSI enthalten mehr als 10000 Transistor - oder Diodenfunktionen.

Kapitel 4.1.0

Das binär - digitale System

Die moderene Signalverarbeitung kennt nur zwei Spannungsstufen. Die eine Spannungstufe liegt ungefähr in der Höhe der Betriebsspannung U b + 5 Volt. Die andere Spannungsstufe umfaßt dem Bereich, der 0 Volt hat. Das Wort - binär - weist darauf hin, daß es sich um zwei Spannungen handelt. Bei dem binär - digitalem System handelt es sich um ein zweiwertiges oder zweiziffriges System.

Signaldarstellung

```
  :
1 :     ......    ......  :......   ......
  :     :    :    :    :   :    :    :    :
0 :.....:    :....:    :....:    :....:    :....
  ------------------------------------------------> t
```

In der Digitalen-Elektronik der VC 1541 / 40 Digitalplatine wurde die positive Logik angewendet. Dem Wert 1 wurde der Zustand -Spannung vorhanden- und dem Wert 0 der Zustand -Spannung nicht vorhanden- zugeordnet. Der positivere Spannungsbereich wurde dem High Pegel (H) 1, der niedere Spannungsbereich wurde dem Pegel Low (L) 0 zugeordenet.

Positive Logik: High Pegel H = 1, Low Pegel L = 0

Dualzahlensystem

Das Dualzahlensystem, auch Zweiersystem genannt, hat nur zwei unterschiedliche Symbole, nämlich die Ziffern 0 und 1. Das Dualzahlensystem hat die Zahl -2- als Basiszahl. Mit der - Potenz von 2 - lassen sich alle Zahlen darstellen.

2 hoch 0 = 1, 2 hoch 1 = 2, 2 hoch 2 = 4, 2 hoch 3 = 8 ,
2 hoch 4 = 16, 2 hoch 5 = 32, 2 hoch 6 = 64, 2 hoch 7 = 128,
2 hoch 8 = 256, 2 hoch 9 = 512, 2 hoch 10 = 1024 ......usw.

Die Zahlen von 0 bis 28 in verschiedenen Zahlensystemen

Dualsystem					Hexadezimal-system		Dezimalsystem	
2h4	2h3	2h2	2h1	2h0	16h1	16h0	10h1	10h0
16	8	4	2	1	16	1	10	1
				0		0		0
				1		1		1
			1	0		2		2
			1	1		3		3
		1	0	0		4		4
		1	0	1		5		5
		1	1	0		6		6
		1	1	1		7		7
	1	0	0	0		8		8
	1	0	0	1		9		9
	1	0	1	0		A	1	0
	1	0	1	1		B	1	1
	1	1	0	0		C	1	2
	1	1	0	1		D	1	3
	1	1	1	0		E	1	4
	1	1	1	1		F	1	5
1	0	0	0	0	1	0	1	6
1	0	0	0	1	1	1	1	7
1	0	0	1	0	1	2	1	8
1	0	0	1	1	1	3	1	9
1	0	1	0	0	1	4	2	0
1	0	1	0	1	1	5	2	1
1	0	1	1	0	1	6	2	2
1	0	1	1	1	1	7	2	3
1	1	0	0	0	1	8	2	4
1	1	0	0	1	1	9	2	5
1	1	0	1	0	1	A	2	6
1	1	0	1	1	1	B	2	7
1	1	1	0	0	1	C	2	8

Dualzahlen wandelt man in Dezimalzahlen um, indem man die Potenzwerte addiert.

```
1  0  1  1
:  :  :  :
:  :  :  :.................. › 1 * 2 h0 = 1
:  :  :..................... › 1 * 2 h1 = 2
:  :........................ › 0 * 2 h2 = 0
:........................... › 0 * 2 h3 = 8
                                      ------
                                        11
```

Die Dualzahl 1011 entspricht der dezimalen Zahl 11.

Die Dezimalzahl ist die Summe der einzelnen Produkte aus Ziffern mit dem zugehörigen Stellenwerten. Zur Erweiterung des Dualzahlensystems und zur besseren Handhabung größerer Datenmengen wird im wesentlichen das Hexadezimalsystem (auch Sedezimalsystem genannt) verwendet.

Hexadezimalsystem

Das Hexadezimalsystem hat die Zahl 16 als Basiszahl. Diese Basiszahl ist eine Potenz von 2 (16 = 2 h4) und wird damit von Datenverarbeitungsanlagen verarbeitet. Zur Darstellung einer Hexadezimalzahl sind also 4 Dualziffern erforderlich.

Das Hexadezimalsystem hat 16 verschiedene Ziffern. Da vom Dezimalzahlensystem nur 10 verschiedene Ziffern verwendet werden können, müssen noch 6 andere Zeichen festgelegt werden. Diese sind die ersten sechs Groß - Buchstaben des Alphabets - A,B,C,D,E,F.

Hexadezimalziffern

```
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,  A,  B,  C,  D,  E,  F
                               :   :   :   :   :   :
                               :   :   :   :   :   :
                  Dezimalwert: 10  11  12  13  14  15
```

Im Hexadezimalsystem lassen sich mit der Potenz von 16 alle Zahlen darstellen.

16 hoch 0 = 1, 16 hoch 1 = 16, 16 hoch 2 = 256,
16 hoch 3 = 4096, 16 hoch 4 = 65536, ...usw.

Hexadezimalzahlen wandelt man in Dezimalzahlen um, inden man die Potenzwerte addiert.

```
 F  F  F  F
 :  :  :  :
 :  :  :  :................ > 16 h0 * F = 1 * 15      =    15
 :  :  :.................... > 16 h1 * F = 16 * 15     =   240
 :  :....................... > 16 h2 * F = 256 * 15    =  3840
 :.......................... > 16 h3 * F = 4096 * 15   = 61440
                                                        + ----
                                                         65535
```

Die Hexadezimalzahl FFFF entspricht der dezimalen Zahl 65535

```
 2  E  A
 :  :  :
 :  :  :.................. > 16 h0 * A = 1 * 10     =  10
 :  :.....................> 16 h1 * E = 16 * 14    = 224
 :........................> 16 h2 * 2 = 256 * 2    = 512
                                                   + ---
                                                     746
```

Die Hexadezimalzahl 2EA entspricht der dezimalen Zahl 746

Umwandlung von Hexadezimalzahlen in Dualzahlen.

```
Hexadezimalzahl      :      E      A
                            :      :
                            :      :
Dualzahl             :    1110 - 1010
                            :      :
dezimaler Wert       :     14  /  10
```

Die Hexadezimalzahl EA entspricht der Dualzahl 1110 1010.

Mit 16 Dualzahlen kann man die Hexadezimalzahl FFFF = 65536 darstellen. Genau 65536 verschiedene Adressen kann ein Mikroprozessor 6502 (6510) mit seinen 16 Bit - Adressbus (16 Anschlüße) adressieren.

```
F   -   F   -   F   -   F
:       :       :       :
1111    1111    1111    1111
```

Die Hexadezimalzahl FFFF (dezimal 65536) entspricht der Dualzahl 1111 1111 1111 1111 .

Mit acht Dualzahlen kann man die Hexadezimalzahl FF = 256 (dezimal) darstellen.

Die kleinste Informationseinheit eines Digitalen - Computers ist 1 Bit, dieses Bit kann die Information 0 = keine Spannung (Low) oder 1 = Spannung (High) übertragen. Mit acht Bits = 1 Byte können bereits 256 verschiedene Adressen adressiert - angesprochen werden (2 hoch 8 = 256).

Der Datenbus des 6502 in der Digitalplatine des VC 1541 / 40 ist ein 8 Bit - Bus und es können damit 256 verschiedene Informationen übertragen werden. Mit 2 * 8 Bits = 16 Bits (2 Bytes) kann der 16 Bit - Adressbus des Mikroprozessors 6502, 2 hoch 16 = 65536 verschiedene Adressen adressieren.

Grundschaltungen der Digitaltechnik

In der Digitaplatine der VC 1541 / 40 finden Sie u.a einfache integrierte Schaltungen, die als TTL - Schaltungen bezeichnet werden. Zum besserem Verständnis und zur Fehlersuche in der Digtalplatine werden in diesem Kapitel einige Grundschaltungen der Digtitalen - Elektronik besprochen. Alle logischen Funktionen, die eine digitale Schaltung durchführen kann,sind auf drei Grundschaltungen der Digitaltechnik zurückzuführen. Die drei Grundschaltungen UND, ODER, NICHT - Schaltung und ihre Anwendungen werden anhand der Schaltalgebra erklärt.

Die Eingangsgrößen müssen ganz bestimmten " logischen Operationen " unterworfen werden, um das gewünschte Ausgangsresultat zu erhalten. Betrachtet man nur die erforderlichen " logischen Operationen ", so spricht man an den Ein - und Ausgängen von Schaltvariablen. Die Schaltvariable kann zwei Zustände annehmen, die mit 0(L) oder 1(H) bezeichnet werden. Die Schaltalgebra ist ein Hilfsmittel zur Berechnung binärer Schaltfunktionen. Die Eingänge eines Schalt - Gatters werden mit A,B,C,D usw. und die Ausgänge werden mit Q bezeichnet.

UND - Funktion

Die Leuchtdiode (Q) des Commodore 64 kann nur dann leuchten, wenn der Gerätestecker (A) eingesteckt UND der Geräteschalter (B) auf ON geschaltet ist. Das Ergebnis tritt nur dann ein, wenn gleichzeitig alle Eingangsbedingungen erfüllt sind, also die Bedingungen A UND B gleichzeitig vorliegen. In der Schaltalgebra wird diese Schaltfunktion als " UND - Funktion "oder " UND - Verknüpfung " bezeichnet. (engl. = AND)

Wahrheitstabelle der UND - Verknüpfung:

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Sobald bei einer UND - Funktion ein Eingang auf 0 ist, besteht am Ausgang der Zustand 0 .

Q = A und B

ODER - Funktion

Bei zwei an den C 64 angeschlossenen Diskettenlaufwerken VC 1541 mit den Geräteadressen 8 und 9 kann man Daten (Q) aus dem Laufwerk mit der Geräteadresse 8 (A) ODER aus dem Laufwerk mit der Adresse 9 (B) laden. Das Resulat tritt hier schon dann ein, wenn nur eine der Eingangsbedingungen erfüllt ist, also wenn Eingangsbedingung A ODER Bedingung B oder C oder .... auch mehrere Bedingungen erfüllt sind.

Diese Schaltfunktion wird in der Schaltalgebra als ODER-Funktion, ODER - Verknüpfung und ODER - Gatter bezeichnet. (engl. = OR)

Wahrheitstabelle der ODER - Verknüpfung

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Der Ausgang einer ODER - Schaltung ist dann 1, wenn wenigstens ein Eingang 1 ist.

Q = A oder B

Nicht (NOT) - Funktion

Eine elektrische Lampe kann nur dann eingeschaltet werden, wenn die Lampe noch NICHT eingeschaltet ist. Strom kann nur dann fließen, wenn die Sicherung NICHT durchgebrannt ist. Der Ausgang (Q) ist im Zustand 1, wenn am Eingang (A) 0 anliegt oder umgekehrt. Diese Schaltfunktion nennt man in der Schaltalgebra NICHT - Funktion, Nicht - Verknüpfung, Negation oder Invertierung (engl. NOT).

Wahrheitstabelle der NICHT - Verknüpfung

A	Q
0	1
1	0

$Z = \overline{A}$ (lies: Z gleich nicht A)

Der Strich über dem A kennzeichnet die Negation des Ausganges.

Im Beispiel - Transistor als Schalter - wurde im Kapitel 4.0 eine einfache NICHT - Funktion (Inverter) dargestellt.

Schaltzeichen der Grund - Verknüpfungen (DIN-NORM)

```
                                                   A  B  Q
                                                   --------
      ........
A o...: &   : Q      UND - Funktion                0  0  0
      :     :----o                                 0  1  0
B o...:     :        Q = A UND B                   1  1  0
      :.....:                                      1  1  1


      .......
A o...: > 1 : Q      ODER - Funktion               0  0  0
      : =   :----o                                 0  1  1
B o...:     :        Q = A ODER B                  1  0  1
      :.....:                                      1  1  1


      .......
A o...: &   : Q      NAND - Funktion               0  0  1
      :     :o---o     ---------                   0  1  1
B o...:     :        Q =  A UND B                  1  0  1
      :.....:                                      1  1  0


      .......
A o...: > 1 : Q      NOR - Funktion                0  0  1
      : =   :o---o      ----------                 0  1  0
B o...:     :        Q =  A ODER B                 1  0  0
      :.....:                                      1  1  0


      .......
A o...: = 1 : Q      EXKLUSIV - ODER - Funktion
      :     :----o     ---             ---
B o...:     :        Q = ( A  und  B ) ODER ( B  und  A )
      :.....:


      .......
A o...: =   : Q      EXKLUSIV - NOR - Funktion
      :     :----o   -----------
B o...:     :        Q = ( A und B ) ODER ( A und B )
      :.....:
```

NAND - Funktion (NICHT - UND)

Bei der NAND - Schaltung handelt es sich um eine UND (AND)-Schaltung mit nachgeschaltetem Inverter. Das Kunstwort NAND kommt durch den Zusammenfluß der englischen Wörter - not (nicht) und and (und) zustande.

Wahrheitstabelle der NAND-Verknüpfung

Aus der Wahrheitstabelle ersieht man, daß der Ausgang Q nur dann den Wert 0 annimmt, wenn alle Eingänge gleichzeitig den Wert 1 führen. (Mindestens eine Schaltvariable 0 am Eingang ergibt eine 1 am Ausgang)

A	B	C	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

$$Z = \overline{A \text{ und } B \text{ und } C}$$

Der Strich über der ganzen Gleichung kennzeichnet die Negation des Ausganges, A und B und C werden NICHT gelesen. Die Negation (Invertierung) am Ausgang eines NAND-Gatters wird durch einen kleinen Kreis gekennzeichnet.

NOR - Funktion (NICHT - ODER)

Die NOR - Schaltung kann man sich aus einem ODER-Gatter mit nachgeschaltetem NICHT - Gatter aufgebaut vorstellen. Das Kunstwort NOR kommt aus dem Zusammenfluß der englischen Wörter not (nicht) und or (oder) zustande.

Wahrheitstabelle der NOR - Verknüpfung

Aus der Wahrheitstabelle ersieht man, daß der Ausgang Q nur dann den Wert 1 annimmt, wenn alle Eingänge gleichzeitig den Wert 0 führen.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

$$Z = \overline{A \text{ ODER } B}$$

Der Strich über die ganze Gleichung kennzeichnet die Negation des Ausganges und wird A oder B NICHT gelesen.

EXKLUSIV - ODER - Funktion (X - OR)

Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn eine und nur eine Variable A oder B den Wert 1 hat.

Die Exklusiv-Oder Verknüpfung wird auch als Antivalenzverknüpfung (Antivalenz = Gegensätzlichkeit) bezeichnet.

Wahrheitstabelle der Exklusiv - Oder Verknüpfung

Der Ausgang Q einer XOR - Schaltung (Antivalenz) ist nur dann 1, wenn die die Eingänge unterschiedliche Werte führen.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$Z = \overline{A}$ und B ODER $\overline{B}$ und A

Die Gleichung wird A NICHT und B ODER B NICHT und A gelesen. Der Strich über den einzelnen Variablen kennzeichnet die Negation (Invertierung) der einzelnen Eingangsvariablen.

In der Digitalplatine der VC 1541 / 40 wurde das Exklusiv - Oder - Gatter (74 LS 86) an den Positionen UG 2 (lange Platine) und UD 3 (kurze Platine) verwendet.

EXKLUSIV - NOR - Funktion

Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn entweder an allen Eingängen die Variablen den Wert 1 oder wenn an allen Eingängen die Variablen den Wert 0 haben.

Die Exklusiv - Nor Verknüpfung wird auch Äquivalenzverknüpfung (Äquivalenz = Gleichwertigkeit) bezeichnet. Beim Vergleich der Wahrheitstabellen zwischen Exklusiv-Oder-Gatter und der Äquivalenzverknüpfung ist zu erkennen, daß die Äquivalenz die negierte Antivalenz ist.

Wahrheitstabelle der Exclusiv - NOR - Verknüpfung

Der Ausgang Q ist nur dann 1,
wenn alle Eingangs-Variablen
den gleichen Wert haben.

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$Z = (\overline{A} \text{ und } \overline{B}) \text{ ODER } (A \text{ und } B)$$

Die Gleichung wird A Nicht und B Nicht ODER A und B gelesen. Der Strich über den einzelnen Eingangsvariablen kennzeichnet die Negation (Invertierung) der einzelnen Eingänge.

Schaltungen der Exklusiv - NOR Schaltung (Äquivalenz)

```
               Inverter
   A          ......
   o..........:  1 :o.....       UND
      :       :....:     :     .....
      :                  :.....:  & :....        ODER
      :         Inverter .....:   :    :     ..........
      :  B       ......  :    :....:   :.....:  > 1  :   Q
      :  o.......:  1 .o...:           .....:   =    :---o
      :    :     :.....:               :     :.......:
      :    :                  UND      :
      :    :                 .....     :
      :    :...................:  & :...:
      :.........................:    :
                              :.....:

                        UND
   A                   .....                  ODER
   o...................o:  & :.......       ..........
      :  B o...........o:    :      :.....:  > 1  :   Q
      :        :       :.....:      .....:   =    :...o
      :        :         UND        :       :.........:
      :        :        .....       :
      :        :........:  & :.......:
      :..................:    :
                         :....:
```

Erweitern von Schaltungen

Alle Verküpfungen bis auf die des Inverters lassen sich mit beliebig vielen Eingängen durch Zusammenschalten mehrerer Grundverknüpfungen erzeugen bzw. erweitern. Gatter mit 13 und mehr Eingängen gibt es als UND - Gatter, ODER - Gatter und andere Verknüpfungen.

Beliebige Zusammenfaßbarkeit von UND - Verknüpfungen

```
      ......
A o...:               A o..................
      :  &  :    Q                :
B o...:     :----o  =       ......    :     ......
      :               B o...: & :  .......: & :     Q
C o...:UND  :         C o...:UND :............:UND :------o
      :.....:               :.....:     :.....:
```

Beliebige Zusammenfaßbarkeit von ODER - Verknüpfungen

```
                       ......            ........
A o....................:> 1 :    Q       A o...:      :
                       :=   :---o              : > 1 :     Q
      ......  .......:ODER.        =   B o...:  =   :-----o
B o.....:> 1 :  :      :.....:               :      :
        :=   :....:                    C o...: ODER :
C o.....:ODER:                               :.......:
        :.....:
```

NAND - Gatter können auf mehrere Eingänge erweitert werden durch Zusammenfassen über ein ODER - Gatter, und umgekehrt NOR - Gatter durch Zusammenfassen über ein UND - Gatter.

```
      .......                ......
A o...:     :         A o...: & :
      :  &  :               :   :o.....
B o...:     :    Q    B o...:NAND:      :    ......
      :     :o....o  =      :.....:      :.....:> 1 :      Q
C o...:     :               ......           :=   :-------o
      :     :         C o...: & :      .....:ODER:
D o...:NAND :               :   :o....:    :.....:
      :.....:         D o...:NAND:
                            :.....:
```

Schaltnetze mit NAND und NOR - Gliedern

Die Nand - Verknüpfung und die Nor - Verknüpfung nehmen unter den Schaltfunktionen eine besondere Stellung ein. Man kann jede beliebige Schaltung nur aus NAND-Gattern oder nur aus NOR - Gattern aufbauen. Mit den Grundschaltungen UND-ODER-NICHT kann man ebenfalls alle Schaltungen realisieren.

Die Herstellung von IS wird erst in großen Mengen wirtschaftlich, deshalb verwendet man zur Realisierung von kleinen Schaltungen vorwiegend NAND- und NOR - Gatter.

Ein am Ausgang negiertes UND - Gatter (NAND) erfüllt die gleiche Funktion wie ein an allen Eingängen negiertes ODER - Gatter. Umgekehrt erfüllt ein am Ausgang negiertes (Invertiertes) ODER - Gatter (NOR) die gleiche Funktion wie ein an allen Eingängen negiertes UND - Gatter.

Diese Gesetzmäßigkeit (De Morgansche Gesetze) liegt auch in der Digitalplatine der Diskettenstation VC 1541/40 IC-UB 7 Pin 8, 9 und 10 (lange Platine) oder IC - UC 6 PIN 11 ,12, und 13 (kurze Platine) vor; hier wurde ein NAND - GATTER (74 LS 00) als ODER - Gatter gezeichnet, indem die beiden Eingänge mit Negierungen (Invertierungen) versehen wurden.

Ein an allen Eingängen und am Ausgang negiertes UND - Gatter entspricht einem ODER - Gatter und umgekekrt entspricht ein an allen Eingängen und am Ausgang negiertes ODER - Gatter einem UND - Gatter. Daraus folgt, daß man jedes beliebiges Schaltnetz nur aus NAND- oder NOR - Gattern mit gleichen integrierten Schaltungen realisieren kann.

Die Invertierung (Negation) wird durch kleine Ringe (Kreise) an den Eingängen oder Ausgängen der NOR- und NAND - Gatter gekennzeichnet. Ist ein Eingang oder Ausgang einer höher integrierten Schaltung invertiert, wird diese Negation ebenfalls mit einem kleinen Ring (Kreis) gekennzeichnet.

Inverter oder Signal - Verstärker

Mit der Nicht - Funktion ist es möglich, TTL-Signale zu verstärken. Schaltet man zwei Nicht - Gatter in Reihe, so erhält man ein gepuffertes TTL - Signal. Die Ausgangsbelastbarkeit eines Gatters bezeichnet man auch mit FAN - Out. Ein FAN - Out von 10 bedeutet, daß der Ausgang des Gatters mit 10 Eingängen des gleichen oder verschiedener Gatter einer Logikfamilie (TTL , LS, S) belastet werden kann.

```
Schaltzeichen des Inverters Schaltzeichen des Buffers

            ......    ---              ......
            :  1  :   A     A          :  1  :        A
A  o........:     :o---o     o..........:     :-------o
            :NOT  :                    :     :
            :.....:                    :.....:

NAND - Gatter als Inverter   Buffer mit zwei Invertern

            ......    ---         .....  ---  .....
        ....:  &  :    A     A      :  1: A   :   1:   A
A  o....:   :     :o---o     o......:   :o....:    :o--o
        :...:NAND :                :NOT :      :NOT :
            :.....:                :....:      :....:


NOR - Gatter als Inverter    Buffer mit zwei NAND-Gattern
            ......    ---         .....       .....
        ....: › 1 :    A     A ...:  & :  ...: & :  A
A  o....:   :  =  :o---o     o..:  :   :o..:   :   :o--o
        :...:NOR  :                :..:NAND:   :..:NAND:
            :.....:                :....:      :....:
```

In der Digitalplatine der VC 1541/40 finden Sie u.a Inverter mit den Typenbezeichnungen 7406, 74 LS 14, 74 LS 04 und Buffer mit der Typenbezeichnung 7417. Weiterhin wurden NAND-Gatter des Typs 74 LS 00 und 74 LS 10 . Nur in der langen Digitalplatine wurden NOR-Glieder des Typs 74 LS 02 und 7402 sowie ein NAND-Gatter des Typs 74 LS 133 verwendet. Außerdem wurde das Exklusiv - Oder Gatter mit der Typenbezeichnung 74 LS 86 und andere IS der Digitaltechnik verwendet.

Integrierte Verknüpfungsschaltungen

Verknüpfungsschaltungen sind Digitalschaltungen, d.h. an ihren Ein- Ausgängen treten nur digitale Signale auf. Diese Elektronischen Binärschaltungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie als digitale Größe die Spannung verwenden.

Diese Verknüpfungsschaltungen werden mit Transistoren, Dioden und Widerständen als Schalter realisiert. Die Funktion des Transistors als Schalter wurde bereits ausführlich im Kapitel "Elektronik-Transistor" besprochen. Ein Schalter ist ein Bauelement, dessen Widerstand zwei extreme Zustände annehmen kann. In diesen Schaltungen liegt in Reihe zum Schalter (Transistor) der Lastwiderstand "R L." als Verbraucher, der je nach Schaltstellung entweder stromdurchflossen oder stromlos ist. Dem Strom entsprechend entsteht ein Spannungsabfall am Lastwiderstand "R L." oder auch nicht.

Damit ein elektronischer Schalter seine Funktion erfüllen kann, muß sein Durchlaßwiderstand klein und sein Sperrwiderstand groß gegenüber dem Lastwiderstand sein. Der gesperrte Transistor stellt einen hohen Sperrwiderstand dar.

Die höchste Frequenz, mit der ein Schalter betätigt werden kann, entspricht einer Periodendauer, die mindestens so groß wie die Summe der Einschalt- und Ausschaltzeit sein muß. Zur Realisierung von Schaltungen mit sehr hohen Frequenzen werden Techniken mit sehr kurzen Schaltzeiten benötigt.

TTL - Gatter mit offenen Kollektor

Der Inverter "7406", der sich auch in der Digitalplatine der der VC 1541/40 befindet, besitzt keinen internen Lastwiderstand. Wird das Parallelschalten mehrerer Ausgänge zu einem "verdrahteten UND" gewüscht, wie im Prinzipschaltplan Bild 15 - Serielle-IEEE Schnittstelle Buchse P 3 Pin 5 Data IN/ OUT (UD1 oder UB1), bedient man sich der Gatter mit offenem Kollektor. Die Abbildung "Transistor als Schalter" muß man sich ohne den Widerstand R c als "Integrierte Schaltung" vorstellen. Der Lastwiderstand R c wird nun von aussen an den Kollektor des Transistor und an U B + 5V angeschlossen.

Die verschiedenen Logikfamilien

Die wichtigsten Merkmale einer Logikfamilie : Leistungsaufnahme, Signallaufzeit (Signalverzögerung durch ein Gatter) und Ausgangslastfaktor (FAN - Out). In der Digitalplatine der VC 1541 / 40 wurden folgende Techniken verwendet : TTL (Transistor Transistor Logik), S (Schottky - Transistor Transistor Logik), LS (Low Power Schottky TTL). Zum Vergleich der einzelnen Leistungsmerkmale wurde eine IS mit vier NAND - Gattern mit je zwei Eingängen gewählt.

TTL - Transistor Transistor Logik

In der Digitaltechnik ist die TTL Logik die Standart-Technik der Verknüpfungsschaltungen. Ein vierfach NAND - Gatter mit je zwei Eingängen wird in der Transistor-Transistor Logik 7400 bezeichnet. Dieser Baustein besitzt 14 Anschlüsse, davon ist ein Anschluß für die Betriebsspannung + 5 Volt und ein Anschluß für die Masse (Gnd.) reserviert. Die Betriebsspannung wird bei diesem IC an Pin 14 angeschlossen. Der Anschluß an Masse (Gnd.) erfolgt über Pin 7 der integrierten Schaltung IS (engl. integrated circuit = IC). Jedes dieser NAND - Gatter besitzt zwei Signal-Eingänge und einen Signal-Ausgang. Dieses IC besitzt also 4 NAND - Gatter, wobei jedes der NAND - Gatter zwei Eingänge und einen Ausgang besitzt.

```
14  13  12  11  10   9   8
o...o...o...o...o...o...o
:                       :
)                       :
:          7400         :
o...o...o...o...o...o...o
1   2   3   4   5   6   7
```

Wenn Sie von oben auf ein TTL-IC sehen und Sie in Leserichtung die Beschriftung des Bausteines lesen können, müßte die Einkerbung am IC nach links zeigen. Der Anschluß 1 des IC befindet sich links unter der Einkerbung. Man zählt die Anschlüsse unten von links nach rechts (1 bis 7) und oben von rechts nach links (8 bis 14).

TTL - Transistor Transistor Logik

Bei der TTL-Technik ging man einen Kompromiß zwischen hoher Schaltgeschwindigkeit einerseits und noch vertretbarer Störsicherheit andererseits ein.

Kenndaten eines 7400:
(Vier Nand-Gatter mit je zwei Eingängen)

Typische Impulsverzögerungszeit (Signallaufzeit)		10 nS
Typische Leistungsaufnahme		40 mW
Ausgangslastfaktor -	FAN Out Low (L)	10
	FAN Out High (H)	10

"L" - Low Power Transistor Transistor Logik

Die TTL- L -Technik ist hochohmig ausgelegt, und hat dadurch eine kleine Leistungsaufnahme. Dadurch erhöhte sich aber die Impulsverzögerungszeit.

Kenndaten eines 74 L 00:
(Vier Nand-Gatter mit je zwei Eingängen)

Typische Impulsverzögerungszeit		33 nS
Typische Leistungsaufnahme		16 mW
Ausgangslastfaktor -	FAN Out Low (L)	20
	FAN Out High (H)	20

"S" - Schottky - Transistor Transistor Logik

Die TTL - S - Technik verkürzt die Schaltzeiten der Transistoren und erreicht dadurch sehr niedrige Signallaufzeiten.

Kenndaten eines 74 S 00:
(Vier Nand-Gatter mit je zwei Eingängen)

Typische Impulsverzögerungszeit		3 nS
Typische Leistungsaufnahme		76 mW
Ausgangslastfaktor -	FAN Out Low (L)	20
	FAN Out High (H)	20

"LS" - Low Power Schottky TTL

Die Low Power Schottky - Technik ist eine Weiterentwicklung der Schottky - TTL, jedoch mit geringerer Leistungsaufnahme. Integrierte Schaltungen der "LS" - Technik werden wegen der niedrigen Leistungsaufnahme und der geringen Impulsverzögerungszeit sehr häufig in der Microcomputertechnik verwendet.

Kenndaten eines 74 LS 00:
(Vier Nand-Gatter mit je zwei Eingängen)

Typische Impulsverzögerungszeit	9,5 nS
Typische Leistungsaufnahme	8 mW
Ausgangslastfaktor - FAN Out Low (L)	20
FAN Out High (H)	20

In der Low Power Schottky TTL Technik ist es im Gegensatz zu anderen TTL-Varianten eine "hohe Integrationsdichte" (LSI) möglich.

" N - MOS " - Technik

In dieser Technik wurde der Mikroprozessor 6502 und die Ein-Aus-gabe Bausteine 6520 und 6522 hergestellt.

Leistungsaufnahme pro Gatter 1 mW

Erklärung des Prinzipschaltplansystems

Der Prinzipschaltplan besteht aus drei Teilen, wovon S1, S2, S3 und S4 (Bild 11 bis 14) den gesamten Schaltplan bilden. Wie Sie sicherlich wissen, existieren Diskettenstationen mit einer langen Platine (ältere Version).

Diskettenstationen mit kurzen Platinen kamen Mitte 1983 in den Handel. Diese Platinen wurden wirtschaftlicher aufgebaut und besitzen deßhalb weniger IC#s. Der gemeinsame Prinzipschaltplan des Mikroprozessorsystems gilt für beide Version-en. Seite 1 (Bild 11) ist für beide Platinen gleich.

Der serielle IEEE-488 Anschluß Seite 4 (Bild 15) gilt ebenfalls für beide Platinen. Für die lange Platine gilt Seite 2 (Bild 12) und Seite 3 (Bild 13), diese beiden Seiten stellen den digitalen und analogen Teil der Laufwerkssteuerung dar.

Für die kurze Platine wurde S 2 und S 3 des digitalen und analogen Teiles zusammengefaßt und in Bild 14 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Positionsbezeichnungen im Plan in getrennten Abbildungen dargestellt. Nachfolgende Grafik zeigt,welche Abbildungen zusammengehör-en. So gehören z.B. der Positionsplan Bild 16 und Bild 11, Bild 18 und Bild 12, Bild 19 und Bild 13 sowie Bild 15 und Bild 21 für die lange Platine zusammen.

Für die kurze Platine gehören Bild 11 und Bild 17, Bild 14 und Bild 20 sowie Bild 15 und Bild 22 zusammen.

Durch das Trennen der einzelnen Funktionsgruppen ist die Funktion der Digitalplatine leichter zu erkennen, als wenn Sie den kompletten Schaltplan vor sich hätten.

Der Prinzipschaltplan ist sicherlich kein vollkommener Ersatz für das Originalschaltbild, vereinfacht Ihnen aber das Erkennen der Funktion und erleichtert Ihnen die Fehlersuche in der Elektronik. Das Originalschaltbild erhalten Sie bei der Fa. Commodore, Lyoner Str. 38, 6000 Frankfurt a.M.

In den meisten Fällen genügt Ihnen jedoch der Prinzipschaltplan, um einfache Fehler zu finden. Die Schrägstriche (/) an den Leitungsverbindungen zwischen den einzelnen IC s kennzeichnen die Anzahl der Signalleitungen.

Eine Verbindung, die mit einer 8 und einem Schrägstrich gekennzeichnet ist, besagt, das dieser Bus aus 8 einzelnen Leitungen besteht. Eine mit nur einem Schrägstrich gekennzeichnete Verbindung besagt, das nur eine Leitung vorliegt.

<u>Prinzipschaltbild und Positionsplan</u>

lange Platine:	Kurze Platine:
Bild 11 Mikroprozessorsystem Seite 1	Bild 11 Mikroprozessorsystem Seite1
Bild 16 Positionsschaltplan zu Bild 11	Bild 17 Positionsschaltplan zu Bild 11
Bild 12 digital-analog Teil Seite 2 zur Laufwerkssteuerung	Bild 14 digital-analog Teil Seite 2 und 3 zur Laufwerkssteuerung
Bild 18 Positionsplan zu Bild12	Bild 20 Positionsplan
Bild 13 digital-analog Teil Seite 3	
Bild 19 Positionsplan zu Bild 13	
Bild 15 serieller IEEE-488 Bus Seite 4	Bild 15 serieller IEEE-488 Bus Seite 4
Bild 21 Positionsplan	Bild 22 Positionsplan

Funktionsbeschreibung des Mikroprozessorsystems (Bild 11)

Die VC1541/40 ist eine intelligente Diskettenstation, d.h. die Diskettenstation benötigt keinen Speicherplatz des angeschlossenen Rechnersystems und ebenso wird keine Rechenzeit des Systems in Anspruch genommen. Außerdem muß zur Inbetriebnahme des Diskettensystems kein DOS geladen werden, da dieses in der VC1541/40 bereits vorhanden ist.

Dieses DOS (Disk-Operating-System) erledigt den bidirektionalen Datenverkehr des seriellen IEEE-488 Buses, sowie die Bedienung des Diskettenlaufwerks.

Das Hauptprogramm wird nach dem Einschalten der Floppy initialisiert und setzt die Zeiger des Systems. Von da an befindet sich das Hauptprogramm des DOS in einer Warteschleife, bis es vom IEEE-488 Bus-Controller oder dem Drive-Controller über ein Hardware-Interupt unterbrochen wird.

Erfolgt die Unterbrechung durch den IEEE-488 Bus-Controller, da vom Rechner Daten angefordert werden, verzweigt das Hauptprogramm in die Unterroutine zur Bedienung des seriellen IEEE-488 Busses.

Nachdem die Befehle gelesen wurden, erfolgt die Interpretation der Befehle durch das Hauptprogramm, das DOS. Müssen nun Daten gelesen (load) werden, verzweigt das DOS in die Unterroutine der Diskettenbedienung.

Die Datenübergabe der einzelnen Programmteile erfolgt durch die Datenbereitstellung im RAM. Die Daten wurden in Blöcken von 254 Bytes gelesen und werden anschließend mit der IEEE-Bus-Routine an das angeschlossene Rechnersystem übermittelt. Das Programm zur Bedienung des Diskettenlaufwerks oder des IEEE-Busses befindet sich ebenfalls in einer Schleife, diese wird beendet, wenn alle angeforderten Daten übertragen wurden. Anschließend geht das Hauptprogramm des DOS in die Warteschleife zurück.

Für Positionsbezeichnungen, die in Klammern stehen,gilt stets, die erste Position für die lange Platine und die zweite Positionsbezeichnung für die kurze Digitalplatine.

Für den Drive-Controller gilt z.b. (UCD4/UC2) UCD4 für die lange Platine und UC2 für die kurze Platine.

Im Gegensatz zu vielen anderen Diskettenlaufwerken anderer Hersteller besitzt die VC1541/40 ein eigenes Mikroprozessorsystem. Dieses System hat eine Schnittstelle zum Computer, den seriellen IEEE-488 Bus und eine zweite Schnittstelle zum Anschluß des Diskettenlaufwerks.

Dieses Mikroprozessorsystem, auch Digitalplatine genannt, besitzt einen Mikroprozessor 6502 (siehe Prinzipschaltplan Seite 1).

Der Datenbus

Der Datenbus enthält in der Regel soviele Leitungen wie Bits in einem Wort enthalten sind. Das Mikroprozessorsystem 6502 enthält einen 8 Bit-Datenbus. Alle Befehle und Datenübertragungen zwischen dem Prozessor und dem Speicher oder Ein-, Ausgabebausteine finden auf diesen 8 Leitungen statt.

Es handelt sich um einen bidirektionalen Bus (Zweiwegbus). Auf Grund der niedrigen Anzahl von Speicherbausteinen wurden keine Leitungstreiber in die Datenleitungen geschaltet.

Der 6502 ist wie der 6510 des Commodore 64 ein 8 Bit Prozessor. Das bedeutet, daß er die Daten in Worten von 8 Bit (8 Bit = 1 Byte) verarbeitet. Der Datenbus des Systems stellt für jedes Bit eines Datenwortes eine Leitung zur Verfügung. Physikalisch besteht der Datenbus aus 8 parallelen Leitungen die in Form von kupfernen Streifen auf der Platine aufgebracht wurden.

Der Adressbus

Der Mikroprozessor sendet die von ihm erzeugte Adresse auf den Adressbus. Der Adressbus ist ein unidirektionaler (Einwegbus), d.h. es können nur Adressen vom Mikroprozessor gesendet aber nicht empfangen werden.

Durch eine bestimmte Adresse wird immer eine ganz bestimmte Speicherzelle angesprochen, die dann ihren Inhalt dem Datenbus zur Verfügung stellt.

Der 6502 kann mit seinen 16 Adressleitungen direkt 64K Bytes Speicherraum adressieren. Zur Adressierung einer Adresse gibt der 6502 eine 16 Bit Adresse aus. Der Adressbus des Systems stellt für jedes Bit eines Adresswortes (16 Bit) eine Leitung zur Verfügung.

Diese Leitung besteht aus 16 parallelen kupfernen Streifen, die in Photoätztechnik auf die Trägerplatte aufgebracht wurden.

Der Steuerbus (Kontroll Bus)

Mit Steuerbus bezeichnet man die Kontrolleitungen des Mikroprozessorsystems. Diese Kontrollsignale können vom Prozessor weg zu Ein-,Ausgabebausteinen oder zum Speicher, aber auch zum Prozessor hin führen. Deshalb wird der Steuerbus auch als Bidirektionaler Bus (Zweiwegbus) bezeichnet.

Die Signale des Steuerbuses sind: Interrupt, Byte Ready, Reset, R/W und die Taktsignale Phi 0 und Phi 2. Es gibt zwei Interruptleitungen, die es erlauben, dem 6502 mitzuteilen, daß sie sofortige Aufmerksamkeit benötigen.

Die erste der Leitungen ist die IRQ-Interrupt Request 6502 Pin 4 (Unterbrechungsaufforderung) und wurde mit dem IEEE-Bus-Controller 6522 Pin 21 (UAB1/UC3) und dem Drive-Controller 6522 Pin 21 (UCD4/UC2) verbunden.

Diese IRQ-Leitung kann vom Programm abgefragt werden oder ignoriert (maskiert) werden. In der VC1541/40 wird diese Leitung des Mikroprozessors vom DOS (Disk Operating System) abgefragt und verzweigt je nach Anforderung in die IEEE-Busbedienung oder in die Laufwerksbedienung des DOS. Ein IRQ wird nur erkannt, wenn diese Leitung einen Low-Pegel führt.

Die Zweite Interruptleitung wurde in der VC1541/40 nicht verwendet (6502 Pin6) und wurde auf + 5V gelegt (Der Vollständigkeit wegen wird sie doch erklärt). Die NMI (Non maskable interrupt) Interrupt Leitung kann nicht vom Programm unterdrückt werden, d.h. der 6502 reagiert stets auf ein NMI Signal. Der Strich über einem Signal bedeutet, daß dieses Signal Lowaktiv ist (Negation).

Die Ready-Leitung wurde ebenfalls nicht verwendet und wurde (6502 Pin 2) durch anschliessen an + 5 V stillgelegt. Auch hier sei der Vollständigkeit wegen erwähnt, daß die Readyleitung es "langsamen" Pheripheriegeräten erlaubt, den 6502 anzuhalten, bis sie ihre Daten auf dem Datenbus bereitgestellt haben.

Die Reset-Leitung erlaubt es allen angeschlossenen Geräten, das Mikroprozessorsystem zurückzusetzen (initialisieren), dadurch werden alle Zeiger durch das DOS neu gesetzt.

Die R/W-Leitung steuert die Richtung des Datentransportes auf den Datenbus. Daten werden aus den Speichern (READ = High) RAM/ROM oder den Eingabebausteinen 6522 gelesen, oder Daten werden in den Speicher RAM (WRITE nicht = Low) oder in die Ein-,Ausgabebausteine 6522 geschrieben.

Das Signal "Byte Ready" ist eine Bezeichnung eines Signals, das für ein fertig gelesenes Byte in der VC1541/40 verwendet wurde. Dieses Signal Byte Ready ist am Pin 38 des 6502 angeschlossen. Dieser Eingang des 6502 wird als SO bezeichnet und heißt "Set Overflow Flag".

Den Maschinenspracheprogrammierern unter Ihnen ist das Overflow Flag sicherlich bereits bekannt. Eine negative Flanke d.h. ein Wechsel von High (2,8 bis 5 Volt) nach Low (0 bis 0,4 V) setzt das "Overflow Bit" im Status Register des 6502. Dieses Overflow Bit wird vom Programm (DOS) abgefragt und führt die Leseroutine des Drive Controllers fort.

Die Taktsignale

Der Systemtakt steuert den zeitlichen Ablauf von Datentransporten und Adressierungen auf den Bussen des Systems. Der Quartzoszillator ist die Quelle des Taktsignals. Ein Ausgangssignal von 16 MHz wird durch den Frequenzteiler (UC6/ UD5) durch 16 geteilt, und erzeut den Systemtakt Phi0=1 MHz.

Dieser Takt Phi 0 von 1 MHz speist den Clock Generator des 6502, dieser erzeugt daraus einen zweiten Takt. Dieser Takt von 1 MHz, Phi 2 wurde an Pin 39 des 6502 herausgeführt. Der Systemtakt Phi 2 (1 MHz) taktet die beiden Ein-,Ausgabebausteine 6522 zur Synchronasisation des Systems und den Schreib-,Lesezugriff auf die RAM - Speicherbausteine des Systems.

Ein zweiter interner Takt Phi 1 (1 MHz) des Mikroprozessors ist phasenverschoben zu Phi 2. Phi 1 und Phi 2 takteten die Timing Controll des 6502 die sämtliche Funktionsabläufe synchronisiert.

Ein Lese-, oder Schreibzugriff kann in einer Periode (1 us) des 1 MHz Taktes ausgeführt werden. In jeder Taktperiode führt der 6502 einen Schreibzugriff, einen Lesezugriff oder eine interne Operation aus.

Die Befehlsdecotierung erfolgt im 6502, hierbei wird das im Befehlsregister gespeicherte Byte decodiert und je nach Bitmuster werden verschiedene Tätigkeitszyklen ausgeführt. Der längste Befehl dauert 7 Taktperioden (7 us), der kürzeste dauert 2 Taktperioden (2 us).

Die Systemtakte Phi 1 und Phi 2 sind um 180 Grad zueinander phasenverschoben; Phi 1 High (1) = Phi 2 Low (0).

```
U(b)+
I                Phi 1 = 1 MHz
I .....   .....   .....   .....   .....   .....
I :   :   :   :   :   :   :   :   :   :   :   :
I.:   :....:  :....:  :....:  :....:  :....:  :...
-------------------------------------------------------> t
Gnd.
```

```
U(b)+
I                Phi 2 = 1 MHz
I..   .....   .....   .....   .....   .....   ....
I :   :   :   :   :   :   :   :   :   :   :
I :...:   :...:   :...:   :...:   :...:   :...:
-------------------------------------------------------> t
Gnd.
```

RAM Speicher

Auf der Digitalplatine befindet sich ein RAM Speicher (random access memory - Schreib Lese Speicher) von 2K Byte. In der langen Platine der VC1541/40 befinden sich 4 Bausteine mit je einer Speicherkapazität von 1K * 4 Bit.

Zusammen ergeben diese 4 RAM#s (UA2, UA3, UB2 und UB3) einen RAM Speicher von 2K x 8 Bits. In der kurzen Platine der VC1541/41 befindet sich die RAM Kapazität von 2K Byte in einem Baustein (UB2).

Diese RAM#s sind statische Bausteine, d.h. es ist nicht nötig, den Inhalt der Speicherzellen ständig aufzufrischen, wie es bei dynamischen Speicherzellen nötig ist. Die Einzelnen Speicherplätze werden durch Adressen auf dem Adressbus zum lesen oder schreiben angewählt.

RAM Speicher lange Platine (Adressierung)

Die Adress Bits A0 bis A9 wurden direkt an die 2 x 1K x 4 bit RAM#s der langen Platine geführt. Zur Adressierung von 1K werden 10 Adressbits (2h10 = 1024) benötigt.

Die Anwahl des ersten oder zweiten k-RAM Blocks erfolgt bei der langen Platine durch den Decoder UB8-74LS42 Pin 1 oder Pin 2 = Chip Select Signal der RAM#s.

Vom Pin 1 des Decoders UB8 werden die beiden RAM#s UA2 und UB2 (= 1K Byte) angewählt, wobei das Chip Select Signal an Pin 8 der RAM s angeschlossen wurde. Dieses Chip Select CS der RAM#s ist Lowaktiv.

Pin 2 des Decoders selektiert die beiden RAM#s UA3 und UB3 der langen Platine und ist mit Pin 8 der beiden RAM s verbunden. Die Daten-Bits werden in Halbbytes (Nipple) an die 1k x 4 Bit Ram#s des Typs 2114 geführt.

Die Datenleitungen D0, D1, D2 und D3 werden an die RAM s UB2 und UB3 geführt. Die Datenleitungen D4, D5, D6 und D7 werden an die RAM s UA2 und UA3 geführt.

Durch die gemeinsame CS-Leitung und die Zuführung der Datenleitungen ist zu erkennen, daß die RAM s UB2 und UA2, sowie die RAM s UB3 und UA3 zusammengehören und einen Speicher von 1K x 8 Bit bilden.

RAM Speicher kurze Platine (Adressierung)

Auf der kurzen Platine der VC1541/40 befindet sich die RAM-Kapazität in einem Baustein von 2K x 8 Bit. Die Adressbits A0 bis A10 werden direkt an das RAM geführt. Zur Adressierung von 2k werden 11 Adressbits (2h11 = 2048) benötigt.

Die Anwahl des RAM#s erfolgt durch den Decoder UC7-74LS42 Pin 1 und 2. Die Signale von Pin 1 und 2 wurden über eine Oder - Funktion verknüpft.

Der Ausgang des Oder-Gatters UC 6 führt an dem Eingang des Inverters Pin 11 UC5-74LS04. Das Signal am Ausgang des UC5 ist das Chip Select Signal des RAM s UB2 und wurde am Pin 18 CS(nicht) und Pin 20 OE Qutput Enable(nicht) angeschlossen.

<u>Einteilung des 2K Byte RAM s der VC1541/40</u>

```
Hex                                    Dez

07ff..................................2047
    :            Puffer 4            :
    :              BAM               :
0700:.................................:1792
    :            Puffer 3            :
    :           Directory            :
0600:.................................:1536
    :            Puffer 2            :
    :         Benutzerpuffer         :
0500:.................................:1280
    :            Puffer 1            :
    :      Directories der Disk      :
0400:.................................:1024
    :            Puffer 0            :
    :       Hauptarbeitspuffer       :
0300:.................................:0768
    :             Page 2             :
0228:.................................:
    :          Befehlspuffer         :
0200:.................................:0512
    :             Page 1             :
0145:.................................:
    :             Stack              :
0100:.................................:0256
    :           Zero Page            :
    :      DOS Arbeitsspeicher       :
0000:.................................:0000
```

Das ROM (Betriebssystem)

Das Disketten Operatations System, DOS genannt, wurde in zwei 8K ROM s in das Mikroprozessorsystem integriert. (ROM Read Only Memory, Nur Lese Speicher).

Das erste ROM des Typs 2364 liegt im Adressbereich $E000 bis $FFFF (Hexadezimal!) und befindet sich an der Position UA5 (lange Platine) bzw. UB4 (kurze Platine). Das zweite 8K ROM liegt im Adressbereich $C000 - $DFFF und befindet sich an der Position UAB4 (lange Platine) bzw. UB3 (kurze Platine).

Die einzelnen Speicherplätze des DOS werden durch Adressen auf dem Adressbus zum lesen angewählt. Die Adressbits A0 bis A12 wurden direkt vom Mikroprozessor mit dem Adressbus an die ROM s geführt. Zur Adressierung von 8K werden 13 Adressbits (2h13 = 8192) benötigt.

Die 8 Bit des Datenbusses D0 bid D7 wurden mit den beiden ROM's verbunden. Das Chip Select Signal zur Anwahl des ersten ROM's ($E000-$FFFF) wird aus den beiden Adressbits A13 und A15 erzeugt.

Über ein NAND-Gatter (74LS00) wird A13 und A15 (UB7/UC6) verknüpft, das Ausgangssignal des NAND - Gatters ist das Chip Select Signal(CS nicht), welches mit Pin 20 des ROM s verbunden ist.

Daraus ist zu erkennen, daß bereits mit einem einfachen NAND Gatter eine Decodierung erzeugt werden kann (A13 = H und A15 = H -> Low = CS(nicht)). Ebenfalls wird aus den Adressen A13 und A15 das CS(nicht) Signal für das zweite ROM ($C000-$DFFF) erzeugt. Dazu wird Adressbit 13 invertiert und über ein NAND-Gatter mit A15 verknüpft, sodaß das Ausgangssignal wieder das CS(nicht) Signal ist (A13 = L und A15 = H -> Low = CS(nicht)), welches mit Pin 20 des ROM s verbunden wurde (lange Platine UB7 2 x 74LS00 oder kurze Platine UC5/UC6).

Ein-/Ausgabebausteine

Der Drive Controller - Verisatile Interface Adapter (VIA)

Der Drive Controller VIA 6522 dient der Ansteuerung des Diskettenlaufwerks, der sich in der langen Platine an der Position UCD4 und in der kurzen Platine an der Position UC2 befindet. Im Prinzipschaltplan (Seite 1) ist der Port A des 6522 als Drive Data Bus VBO bis VB7 gekennzeichnet.

Über Port A des 6522 gelangen die Lese- oder Schreibdaten zur seriell-parallel oder parallel-seriell Wandlung. Lesedaten gelangen als serielle Daten in die Digitalplatine der VC1541/40 und müssen in parallele TTL Signale umgewandelt werden und umgekehrt müssen Schreibdaten in serielle Daten umgewandelt werden.

Port A ist sozusagen die Schnittstelle der parallelen Daten. Die Adressbits AO bis A3 wurden direkt vom Adressbus mit Pin 38-RSO, Pin 37-RS1, Pin 36-RS2 und Pin 35-RS3 verbunden.

Diese vier Adressleitungen dienen der Adressierung der 16 Register des 6522 (2h4 = 16). Die acht Bits des Datenbusses DO bis D7 wurden mit den Datenpins Pin 26 bis 33 des 6522 verbunden.

Die Synchronanisation des 6522 zum Mikroprozessor erfolgt durch Phi2 der an Pin 25 angeschlossen ist. Die Interruptleitung des 6502 wurde zur Abfrage des Interrupts mit Pin 21 (IRQ (nicht)) des 6522 verbunden.

Die R/W Leitung des 6502 Pin 34 wurde mit Pin 22 des 6522 verbunden und synchronisiert das Lesen/Schreiben von oder zur VIA. Die Anwahl des 6522 erfolgt durch CS2 (nicht), CS1 Pin 24 wurde mit +5V verbunden.

Der Decoder (UB8,UC7) 74LS42 stellte bereits die beiden Chip Select Signale für die RAM's zur Verfügung.

Dieser BCD to Dezimaldecoder erzeugt aus den Adressleitungen A10, A11, A12, A13 Chip Select Signale. Anschluß 7 des Decoders wurde mit Pin 23 CS2 (nicht) des 6522 verbunden und dient der Anwahl des Ein-, Ausgabebausteins 6522.

Die Anschlüsse des Port B; PB0, PB1, PB2, PB3, PB4 und PB7, sowie CB2, CA2 und CA1 wurden im Prinzipschaltplan als Drive Controllbus bezeichnet. Diese Anschlüsse des 6522 dienen der Synchronanisation des Laufwerks und des Mikroprozessorsystems und wird mit dem Prinzipschaltplan (Seite 2 und 3) besprochen.

Die Anschlüsse PB5 und PB6 haben eine Sonderfunktion und dienen der Schreib-, Lesedichteauswahl (Density Select) und wurden ebenfalls mit Seite 2 und 3 besprochen. Die RES (nicht) Leitung des Systems wurde mit PIN 34 des 6522 verbunden.

Der IEEE-Bus Controller (VIA)

Der IEEE-Bus Controller VIA 6522 dient der Bedienung des seriellen IEEE-488 Buses und befindet sich in der langen Platine an der Position UAB1 und in der kurzen Platine an UC3. Der Anschluß der Datenbits D0 bis D7 sowie die Adressbits A0 bis A3 erfolgte wie am Drive Controller 6522.

Die Verbindung des Steuerbuses R/W(nicht), Phi 2, RES (nicht) und IRQ(nicht) erfolgte ebenfalls wie am Drive Controller. Das Chip Select Signal (UB8/UC7) des BCD to Dezimal-Decoders Pin 7 wurde mit dem Anschluß CS2(nicht) des IEEE - Bus - Controllers verbunden.

CS1 Pin 24 des VIA wurde ebenfalls mit +5V verbunden, d.h. das diese Select Leitung ständig a ngewählt ist. Die Anschlüsse des Port B PB0, PB1, PB2, PB3, PB4 und PB7 sowie CA 1 dienen der Bedienung des IEEE-Bus Anschlußes und werden mit dem Prinzipschaltplan Seite 4 beschrieben.

Die beiden Anschlüsse PB5 (Pin 15) und PB6 (Pin 16) dienen der Geräteadresseneinstellung.

<u>Tabelle zur Geräteadressenänderung</u>

Beim hardwaremäßigen umstellen der Geräteadresse ist das Gehäuseoberteil des Diskettenlaufwerks zu entfernen. Der IC-6522 befindet sich bei der kurzen Platine an Position UC3 und bei der langen Platine an der Position UAB1.

Der vierzigpolige IC-6522 befindet sich in einem Sockel. Zur Änderung der Geräteadresse kann man das Pin 15 und Pin 16 hochbiegen. Dazu ist der IC aus dem Sockel zu ziehen, indem Sie Ihn links und rechts aus der Fassung heraushebeln.

Nun ist der entsprechende IC-Fuß 15 oder 16 oder beide um 90 Grad hochzubiegen, und das IC wieder in den Sockel zu stecken.

Hochgebogene(r) Pin	Neue Geräteadresse
15	9
16	10
15 und 16	11

Anstatt die Pin's hochzubiegen können auch die entsprechenden Lötbrücken entfernt werden. Möchten Sie die Geräteadresse zu einem späteren Zeitpunkt wieder nach 8 ändern, müssen Sie die Brücke mit einem Lötkolben schließen.

Dazu ist eine potentialfreie Lötstation zu verwenden, da schon mancher IC durch den Lötkolben getötet wurde. Für eine zeitweilige Änderung der Geräteadresse ist die Softwarelösung zu empfehlen. Die Softwarelösung ist nach jedem Einschalten zu wiederholen!

Softwarelösung:

```
10 OPEN15,8,15
20 PRINT#15,"M-W"CHR$(119)CHR$(0)CHR$(2)CHR$(x+32)CHR$(x+64)
30 CLOSE15
```

(x = Neue Geräteadresse, 9 bis 13
Neue Geräteadresse = 9 : x = 9

Notizen:

Speicherbelegung des Mikroprozessorsystems

```
        Hex.                                    Dez.

        FFFF ...................................65535
             :             8K ROM              :
             :                                 :
             :          Betriebssystem         :
        E000 :.................................:
        DFFF :             8K ROM              :
             :                                 :
             :          Betriebssystem         : 49152
        C000 ..................................:
             :         Nicht belegter          :
             :           Adressraum            :
             :                                 :
             :.................................:
        1C0F :    6522 Drive Controller        :  7183
             :                                 :
             :       Laufwerkssteuerung        :  7168
        1C00 :.................................:
             :         Nicht belegter          :
             :           Adressraum            :
             :                                 :
        180F :.................................:  6159
             :         6522 IEEE-Bus           :
             :           Controller            :
             :                                 :
        1800 :.................................:  6144
             :         Nicht belegter          :
             :           Adressraum            :
        07FF :.................................:  2047
             :             2K-RAM              :
             :                                 :
             :                                 :
        0000 :.................................:     0
```

Adressbelegung des Drive Controllers 6522 (Seite 1/Bild11)

$1C00 Port B Ein-/Ausgangsregister - Drive Controller Bus

PB0 STP1 Kopfpositionierung des Schreib-,Lese Kopfes
PB1 STP0 " " " " "

PB3 ACT Rote LED am Laufwerk
PB4 WPS Schreibschutz-Erkennung

PB5 DS0 Density Select 0 und 1 der vier Spur-
PB6 DS1 bereiche 17, 18, 19, 21 Sektoren

PB7 SYNC Synchronisationssignal

$1C01 Port A Ein-/Ausgangsregister - Drive Data Bus
Daten vom und zum R/W Kopf

PA0 VB0 R/W Daten
PA1 VB1 "
PA2 VB2 "
PA3 VB3 "
PA4 VB4 "
PA5 VB5 "
PA6 VB6 "
PA7 VB7 "

$1C02 Datenrichtungsregister Port B

$1C03 Datenrichtungsregister Port A

$1C04 Timer 1 mit 2x8 Bit Latches T1C-L
und ein 16 Bit Zähler
$1C05 " T1C-H
$1C06 " T1L-L
$1C07 " T1L-H

$1C08 Timer 2 (16 Bit Zähler) T2C-L

$1C09 " T2C-H

$1COA Schieberegister

$1COB Hilfssteuerregister (ACR)

Bit0 PA (Latch Enable/Disable)
Bit1 PB (0=Disable/1=Enable Latching)
Bit2 Schiebesteuerregister
Bit3 " " "
Bit4 " " "
Bit5 T2 Timer Controll (0=Zeitlicher Interrupt 1=abwärtszählen mit Signalen des Anschlußes PB6)
Bit6 T1 Timer Controll (genaue Angaben siehe Datenblatt VIA 6522)
Bit7 "

$1COC Peripheristeuerregister (PCR)

Bit0 CA1 Interruptsteuerung (0=negative Flanke des Signals/1=positive Flanke des Signals)
Bit1 CA2 Controll
Bit2 " "
Bit3 " "
Bit4 CB1 Interruptsteuerung (0=negative Flanke/ 1=positive Flanke)
Bit5 CB2 Controll (Steuerung)
Bit6 " " "
Bit7 " " "

$1COD Interrupt Flag Register
$1COE Interrupt Enable Register
$1COF wie 1C00 ohne handshake Betrieb

Adressbelegung des IEEE Bus Controller 6522

$1800 Port B Ein-/Ausgangsregister IEEE-Bus

PB0 DATA IN (serielle Daten)
PB1 DATA OUT "
PB2 CLK IN
PB3 CLK OUT
PB4 ATN A
PB5 Geräteadresse einstellen
PB6 " " "
PB7 *ATN IN (* CA1 ATN IN)

$1801	Port A Ein-/Ausgangsregister (nicht belegt)	
$1802	Datenrichtungsregister Port B	
$1803	Datenrichtungsregister Port A	
$1804	Timer 1 mit 2x8 Bit Latches und ein 16 Bit Zähler	T1C-L
$1805	"	T1C-H
$1806	"	T1L-L
$1807	"	T1L-H
$1808	"	T1C-L
$1809	"	T1C-H
$180A	Schieberegister	

$180B ACR:siehe 1C0B (Drive Controller 6522)
* Bit 6 und 7 des ACR wird durch PB7 ATN IN gesteuert

$180C PCR:siehe $1C0C (Drive Controller 6522)
* Bit 0 des PCR wird mit CA1 ATN IN des seriellen IEEE - Busses gesteuert

$180D Interrupt Flag Register

$180E Interrupt Enable Register

$180F wie $1800 ohne Handshake Betrieb

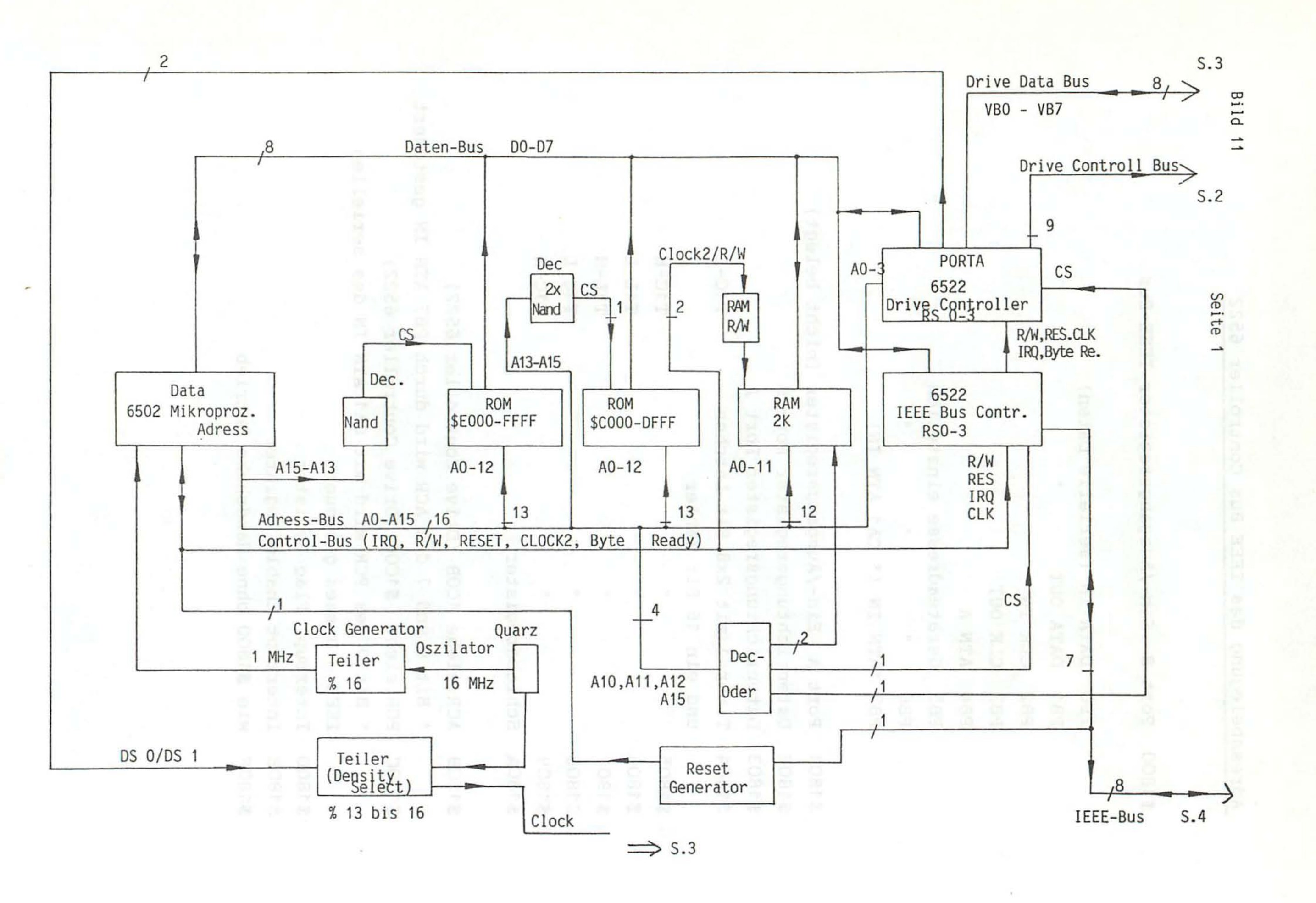
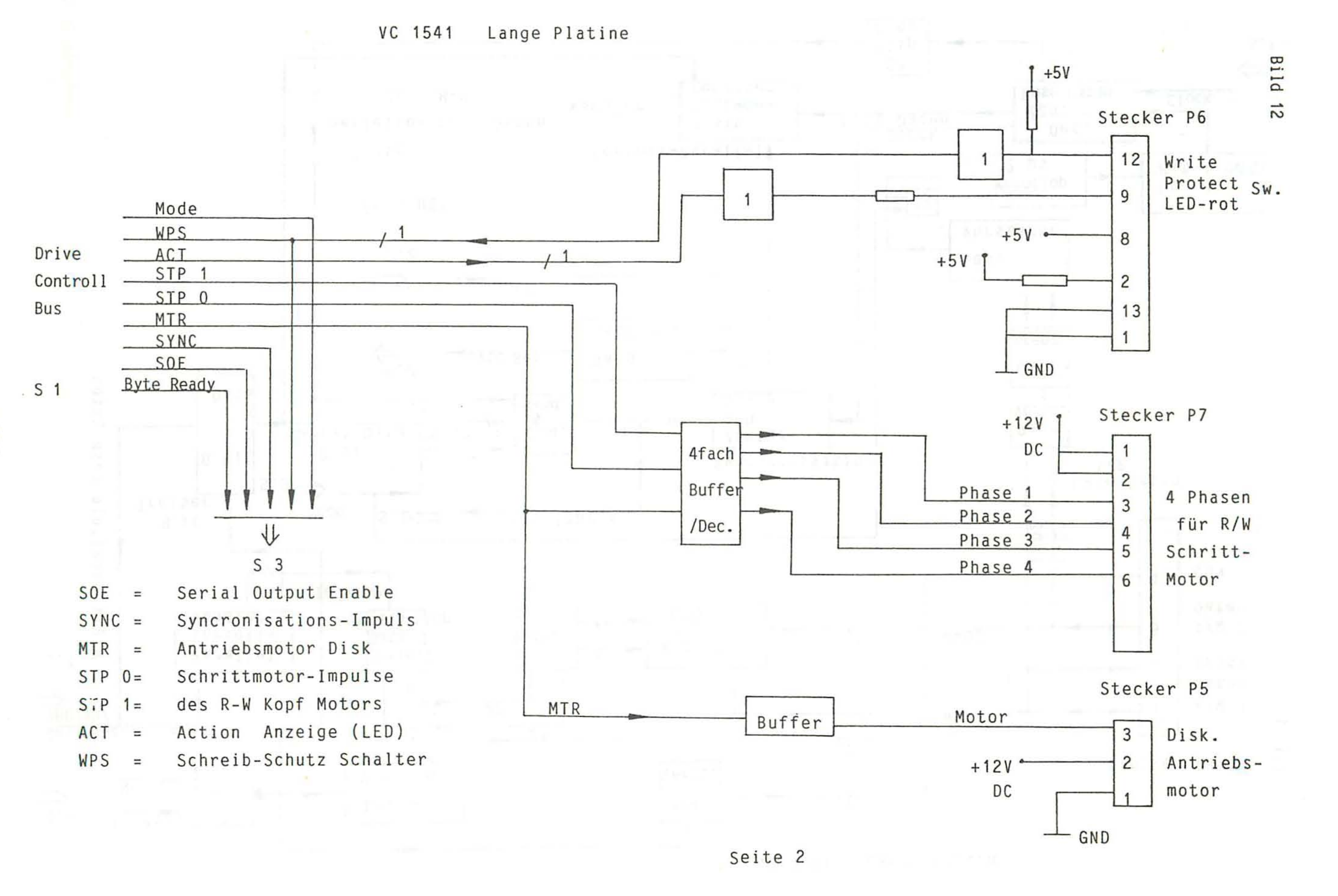


Bild 11
Seite 1
S.3
Drive Data Bus
8
VB0 - VB7
Drive Controll Bus
S.2
9
2
8
Daten-Bus D0-D7
PORTA
6522
Drive Controller
RS 0-3
CS
A0-3
R/W,RES.CLK
IRQ,Byte Re.
6522
IEEE Bus Contr.
RS0-3
R/W
RES
IRQ
CLK
Data
6502 Mikroproz.
Adress
Dec.
Nand
CS
Dec
2x
Nand
CS
1
A13-A15
ROM
$E000-FFFF
ROM
$C000-DFFF
Clock2/R/W
2
RAM
R/W
RAM
2K
A15-A13
A0-12
A0-12
A0-11
13
13
12
Adress-Bus A0-A15 16
Control-Bus (IRQ, R/W, RESET, CLOCK2, Byte Ready)
1
CS
4
Clock Generator
Quarz
Oszilator
1 MHz
Teiler
% 16
16 MHz
Dec-
Oder
2
1
1
1
7
A10,A11,A12
A15
DS 0/DS 1
Teiler
(Density
Select)
% 13 bis 16
Reset
Generator
8
IEEE-Bus
S.4
Clock
S.3

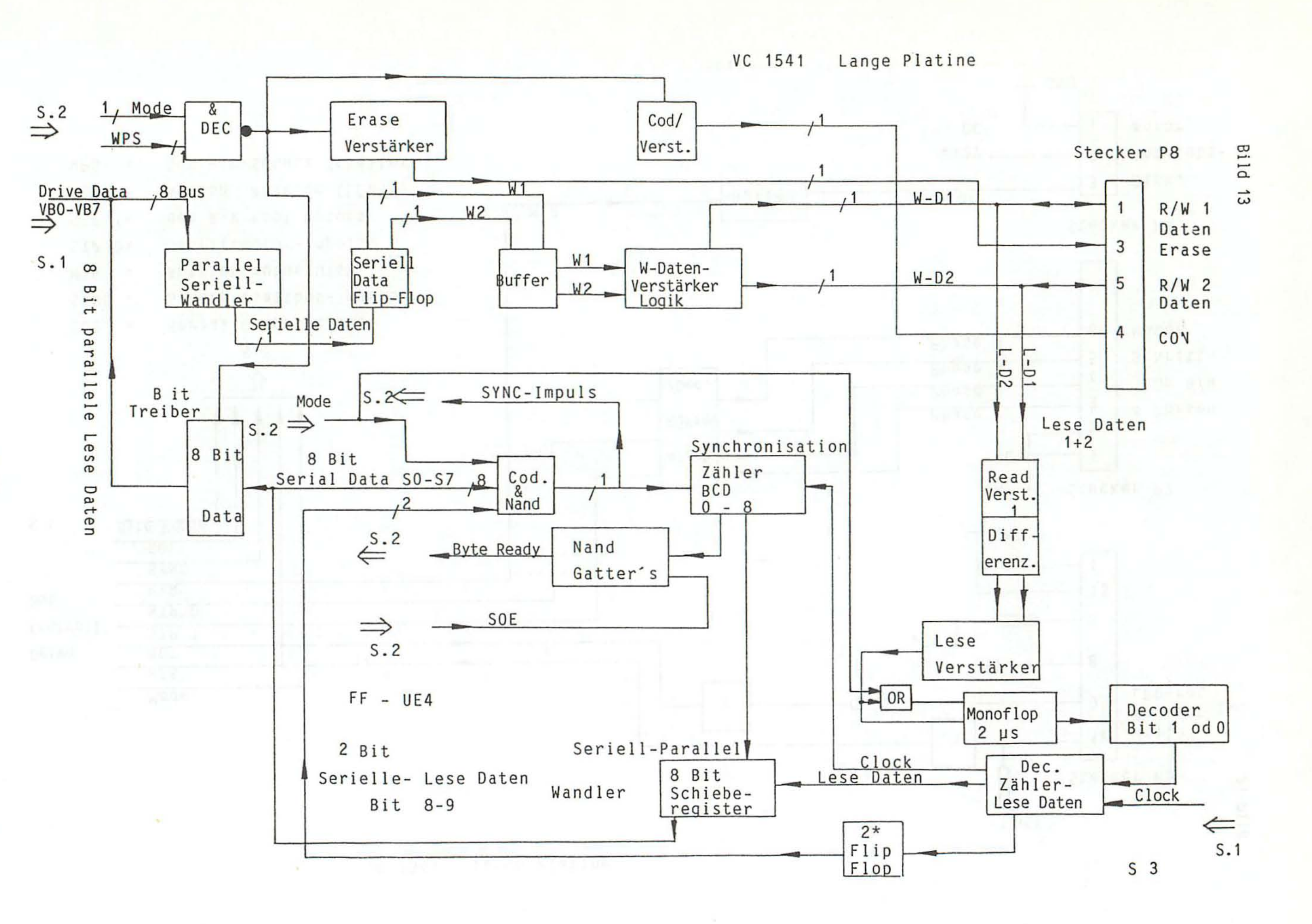
Bild 12

VC 1541 Lange Platine



SOE = Serial Output Enable
SYNC = Syncronisations-Impuls
MTR = Antriebsmotor Disk
STP 0= Schrittmotor-Impulse
STP 1= des R-W Kopf Motors
ACT = Action Anzeige (LED)
WPS = Schreib-Schutz Schalter

Seite 2


VC 1541 Lange Platine
Bild 13
S.2
Mode
WPS
DEC
Erase Verstärker
Cod/ Verst.
Stecker P8
Drive Data VB0-VB7
8 Bus
S.1
8 Bit parallele Lese Daten
Parallel Seriell-Wandler
Seriell Data Flip-Flop
Buffer
W1
W2
W-Daten-Verstärker Logik
W-D1
W-D2
R/W 1 Daten Erase
R/W 2 Daten
CON
Serielle Daten
L-D2
L-D1
Lese Daten 1+2
B it Treiber
8 Bit
Data
Mode
SYNC-Impuls
8 Bit Serial Data S0-S7
Cod. & Nand
Synchronisation Zähler BCD 0 - 8
Read Verst. 1
Diff-erenz.
Byte Ready
Nand Gatter´s
SOE
Lese Verstärker
OR
Monoflop 2 µs
Decoder Bit 1 od 0
FF - UE4
2 Bit Serielle- Lese Daten Bit 8-9
Seriell-Parallel Wandler
8 Bit Schiebe-register
Clock
Lese Daten
Dec. Zähler-Lese Daten
2* Flip Flop
S 3

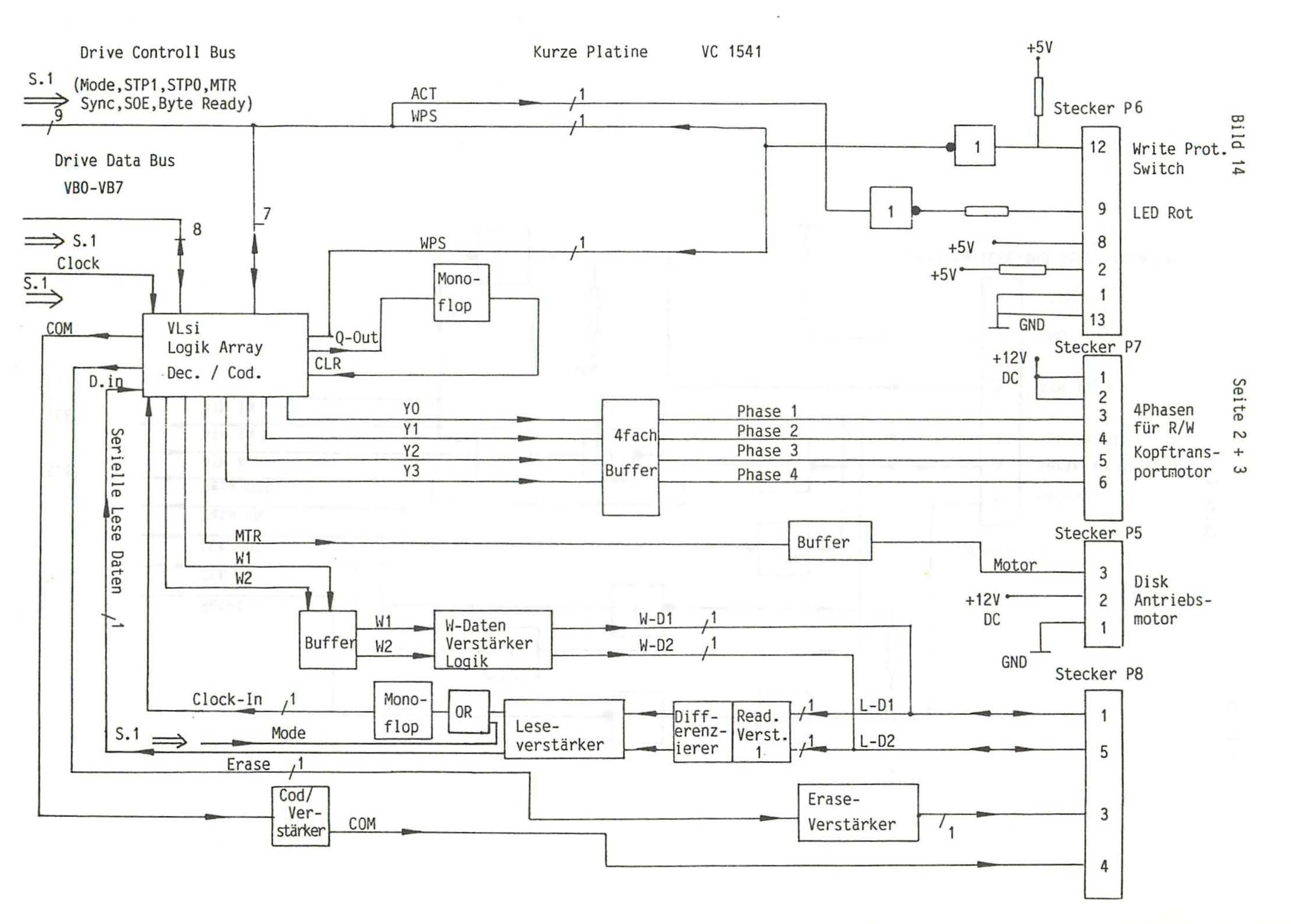
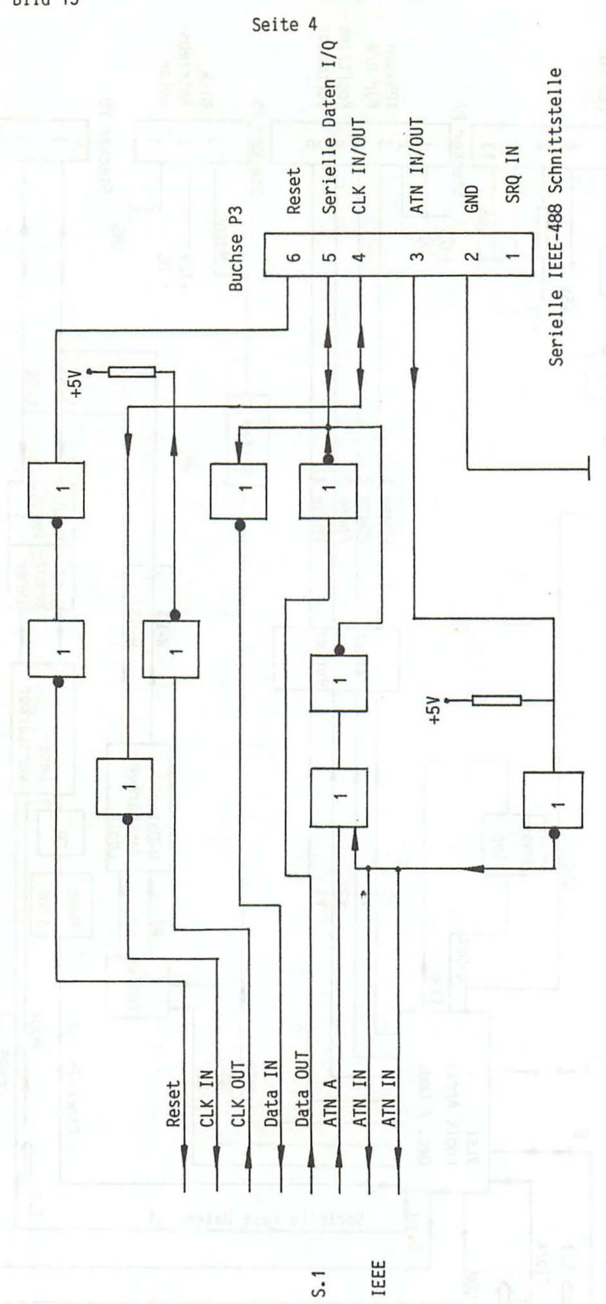
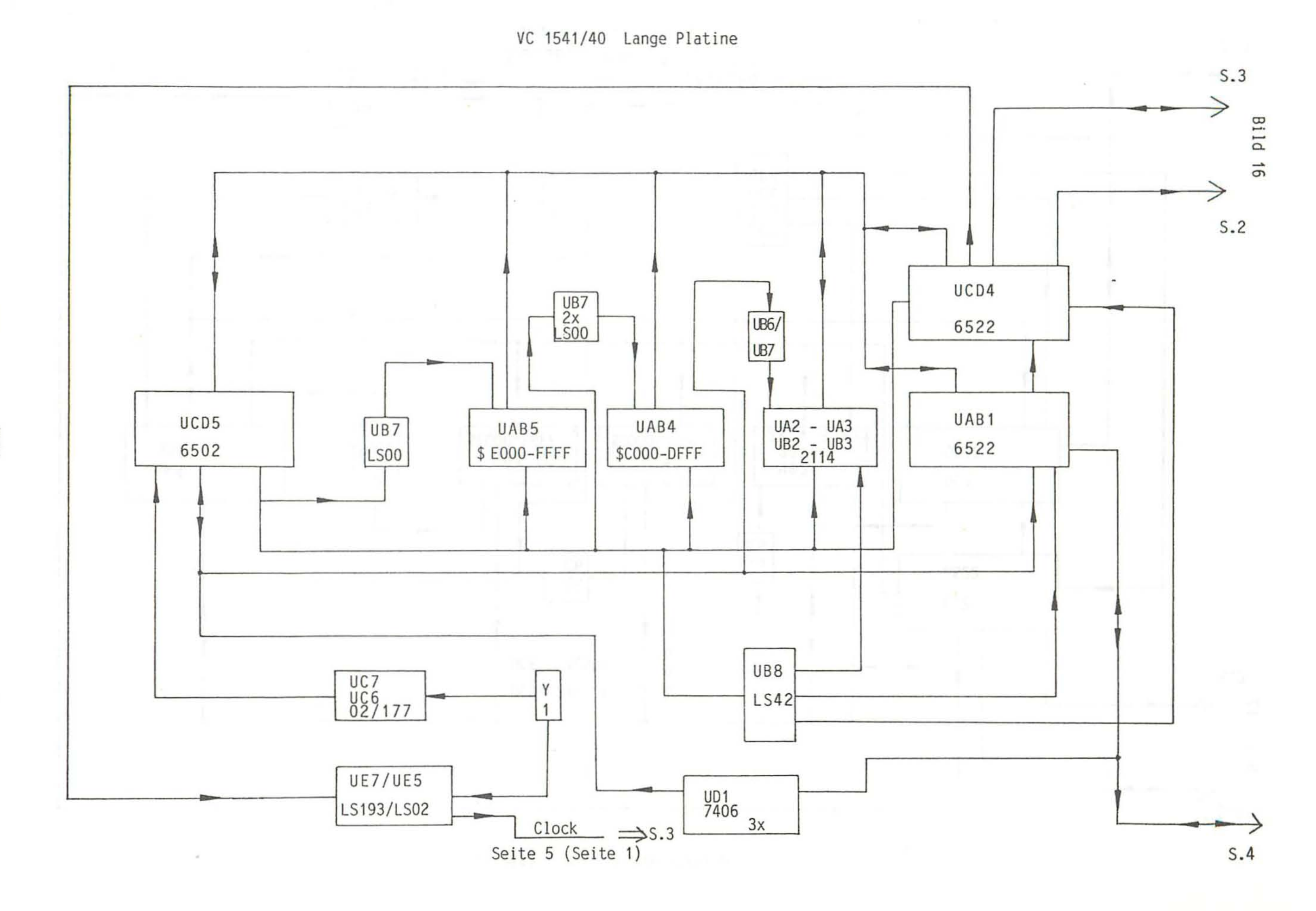

Drive Controll Bus
Kurze Platine
VC 1541
S.1
(Mode,STP1,STP0,MTR Sync,SOE,Byte Ready)
9
Drive Data Bus
VB0-VB7
S.1
Clock
S.1
8
7
ACT
WPS
WPS
1
+5V
Stecker P6
12
Write Prot. Switch
9
LED Rot
8
2
1
13
+5V
GND
Bild 14
Mono- flop
COM
VLsi Logik Array Dec. / Cod.
Q-Out
CLR
D.in
Stecker P7
+12V DC
4Phasen für R/W Kopftrans- portmotor
Seite 2 + 3
Y0
Y1
Y2
Y3
4fach Buffer
Phase 1
Phase 2
Phase 3
Phase 4
Serielle Lese Daten
MTR
W1
W2
Buffer
Stecker P5
Motor
+12V DC
GND
Disk Antriebs- motor
Buffer
W1
W2
W-Daten Verstärker Logik
W-D1
W-D2
Stecker P8
Clock-In
Mono- flop
OR
Lese- verstärker
Diff- erenz- ierer
Read. Verst.
L-D1
L-D2
S.1
Mode
Erase
Cod/ Ver- stärker
COM
Erase- Verstärker

Bild 15



Seite 4
Buchse P3
6 Reset
5 Serielle Daten I/Q
4 CLK IN/OUT
3 ATN IN/OUT
2 GND
1 SRQ IN
Serielle IEEE-488 Schnittstelle
+5V
+5V
Reset
CLK IN
CLK OUT
Data IN
Data OUT
ATN A
ATN IN
ATN IN
S.1
IEEE


VC 1541/40 Lange Platine
Bild 16
S.3
S.2
S.4
UCD5
6502
UB7
LS00
UAB5
$ E000-FFFF
UB7
2x
LS00
UAB4
$C000-DFFF
UB6/
UB7
UA2 - UA3
UB2 - UB3
2114
UCD4
6522
UAB1
6522
UC7
UC6
02/177
Y
1
UB8
LS42
UE7/UE5
LS193/LS02
Clock
S.3
Seite 5 (Seite 1)
UD1
7406
3x

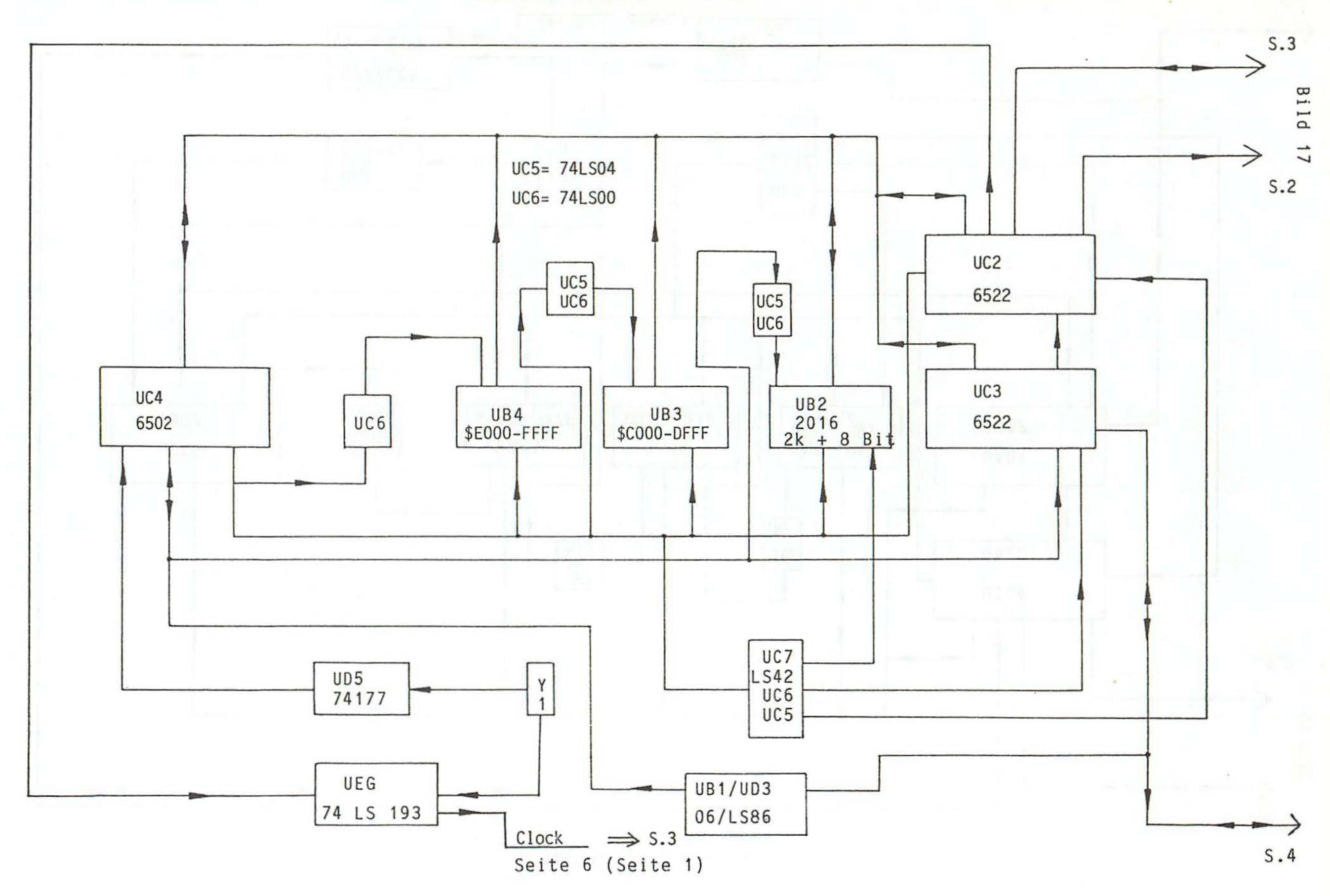
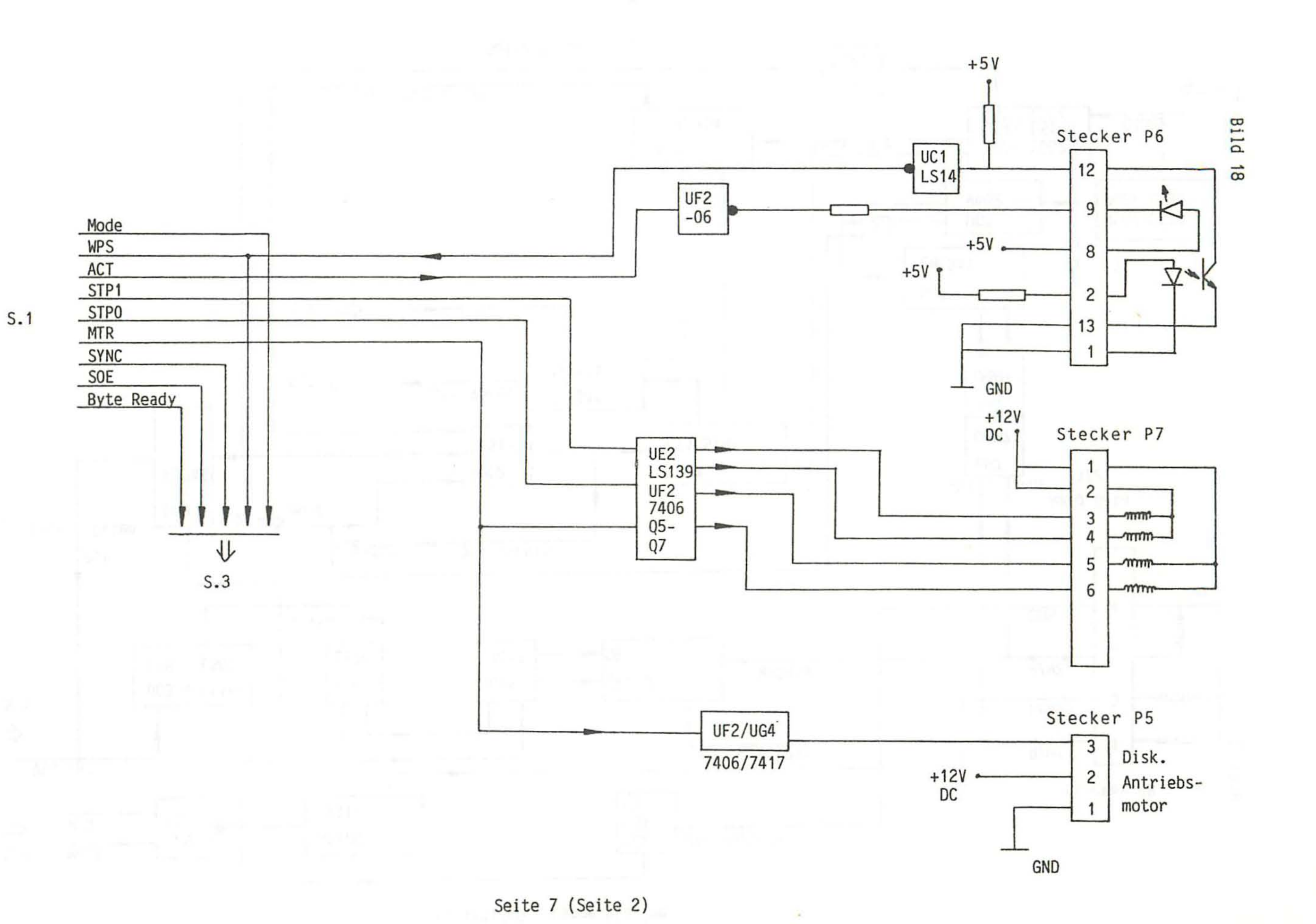
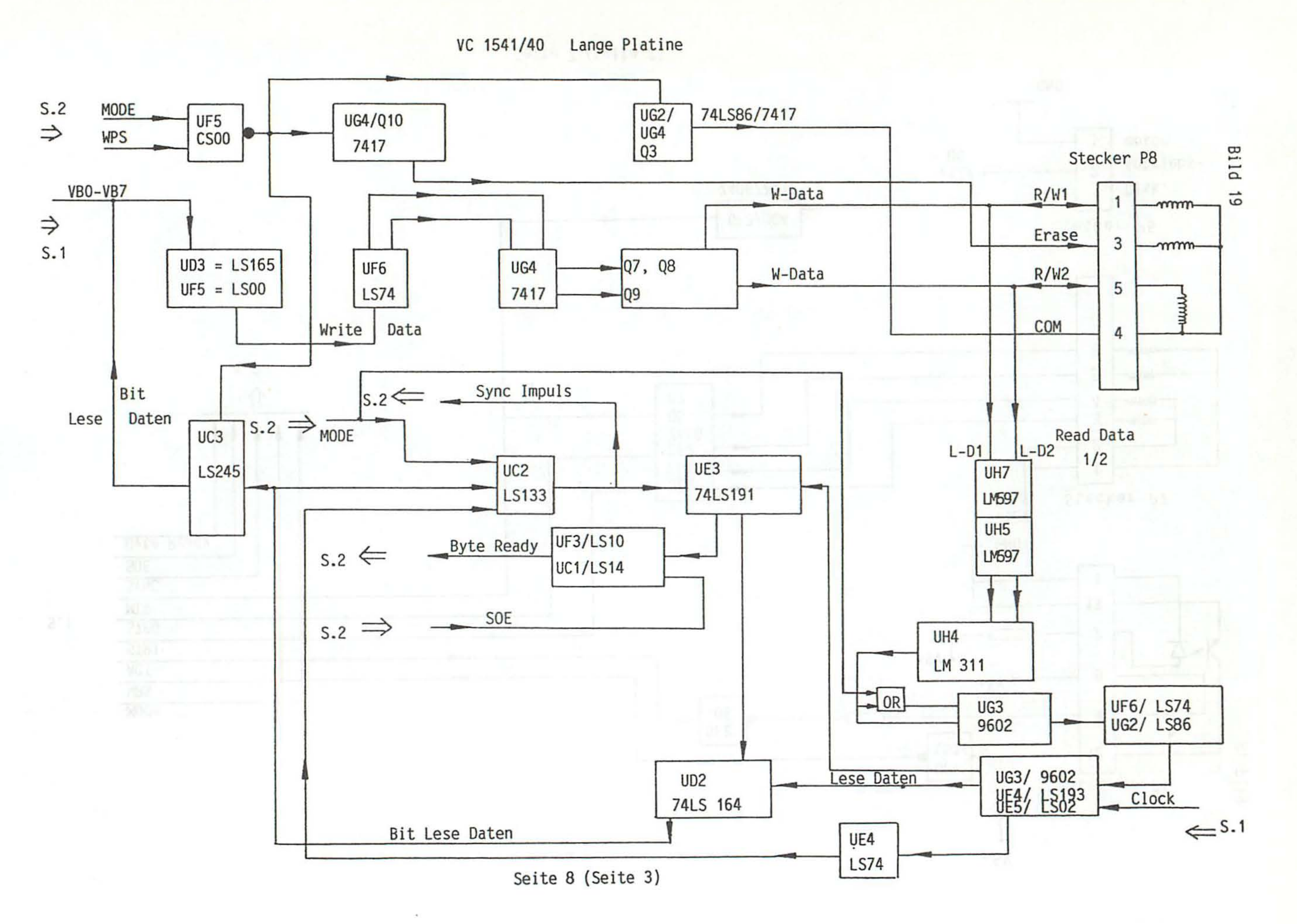

VC 1541
Kurze Platine
Bild 17
S.3
S.2
UC5= 74LS04
UC6= 74LS00
UC2
6522
UC3
6522
UC4
6502
UC6
UC5
UC6
UB4
$E000-FFFF
UB3
$C000-DFFF
UC5
UC6
UB2
2016
2k + 8 Bit
UD5
74177
Y
1
UC7
LS42
UC6
UC5
UEG
74 LS 193
UB1/UD3
06/LS86
Clock
⇒ S.3
Seite 6 (Seite 1)
S.4

Bild 18



Seite 7 (Seite 2)


VC 1541/40 Lange Platine
S.2
MODE
WPS
UF5
CS00
UG4/Q10
7417
UG2/
UG4
Q3
74LS86/7417
Stecker P8
Bild 19
VB0-VB7
S.1
UD3 = LS165
UF5 = LS00
UF6
LS74
UG4
7417
Q7, Q8
Q9
W-Data
W-Data
R/W1
Erase
R/W2
COM
1
3
5
4
Write
Data
Bit
Lese
Daten
UC3
LS245
S.2
MODE
Sync Impuls
UC2
LS133
UE3
74LS191
L-D1
L-D2
Read Data
1/2
UH7
LM597
UH5
LM597
Byte Ready
UF3/LS10
UC1/LS14
SOE
UH4
LM 311
OR
UG3
9602
UF6/ LS74
UG2/ LS86
UD2
74LS 164
Lese Daten
UG3/ 9602
UE4/ LS193
UE5/ LS02
Clock
Bit Lese Daten
UE4
LS74
Seite 8 (Seite 3)

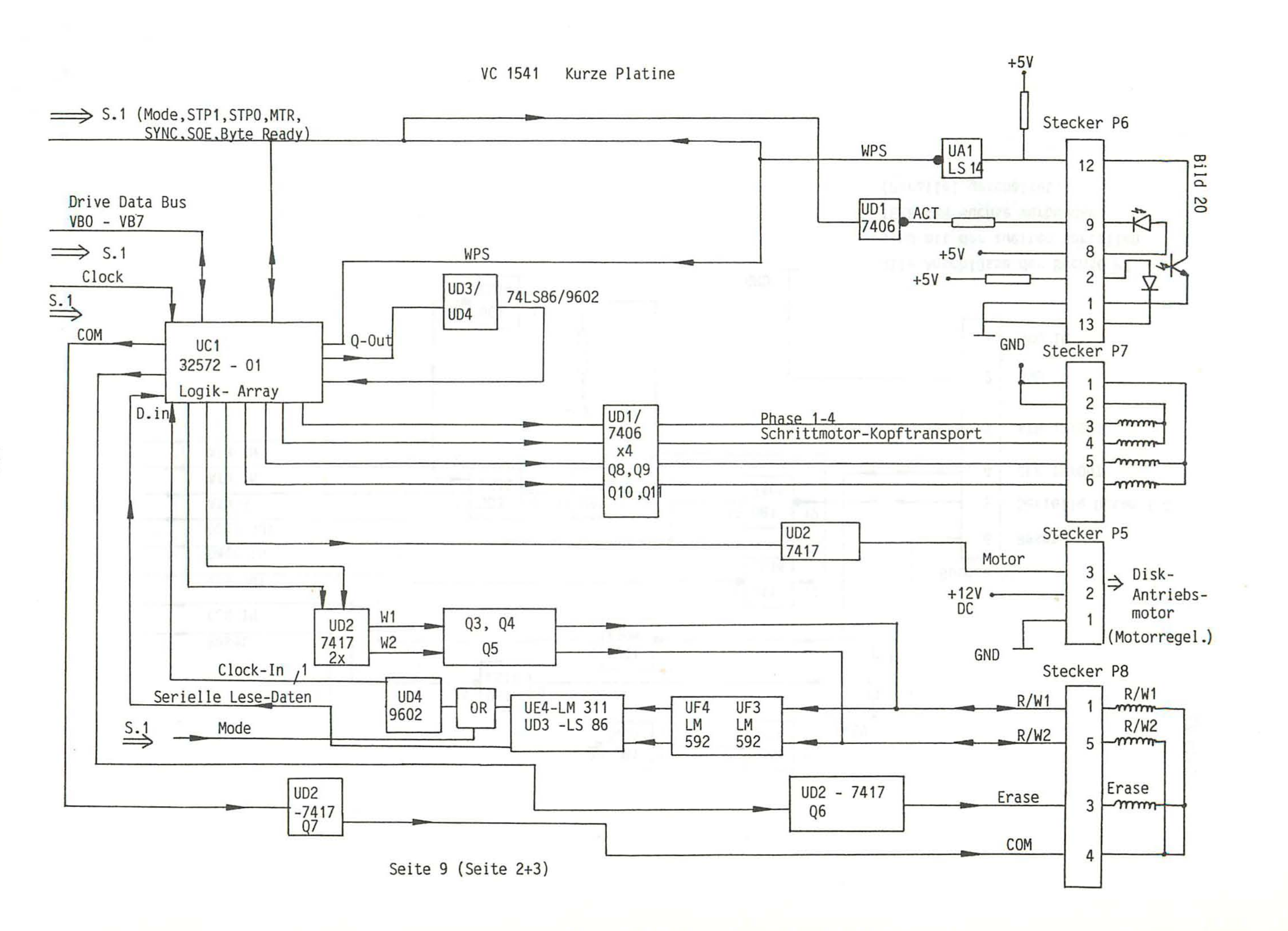

VC 1541 Kurze Platine
S.1 (Mode,STP1,STP0,MTR,
SYNC,SOE,Byte Ready)
Drive Data Bus
VB0 - VB7
S.1
Clock
S.1
COM
UC1
32572 - 01
Logik- Array
D.in
WPS
UD3/
UD4
74LS86/9602
Q-Out
UD1/
7406
x4
Q8,Q9
Q10,Q11
Phase 1-4
Schrittmotor-Kopftransport
UD2
7417
Motor
UD2
7417
2x
W1
W2
Q3, Q4
Q5
Clock-In
Serielle Lese-Daten
UD4
9602
OR
UE4-LM 311
UD3 -LS 86
UF4
LM
592
UF3
LM
592
S.1
Mode
UD2
-7417
Q7
UD2 - 7417
Q6
R/W1
R/W2
Erase
COM
Seite 9 (Seite 2+3)
+5V
Stecker P6
UA1
LS 14
UD1
7406
ACT
+5V
+5V
GND
12
9
8
2
1
13
Bild 20
Stecker P7
1
2
3
4
5
6
Stecker P5
3
2
1
+12V
DC
GND
Disk-
Antriebs-
motor
(Motorregel.)
Stecker P8
1
5
3
4
R/W1
R/W2
Erase

Bild 21

Buchse P3

6 Reset
5 Serielle Daten I/O
4 CLK IN/OUT
3 ATN IN/OUT
2 GND
1 SRQ IN

Alle Anschlüsse der Buchse P3
sind mit der zweiten seriellen
IEEE-488 Buchse verbunden.
(Parallel geschaltet.)

+5V

UA1 LS14

UB1 7406

UB1 7406

UA1 LS14

UA1 LS14

UB1 7406

UB1 7406

UD3 LS86

+5V

UC1 LS14

GND

Reset
CLK IN
CLK OUT
Data IN
Data OUT
ATN A
ATN IN
ATN IN

Bild 22

Buchse P3

6 Reset
5 Serielle Daten I/O
4 CLK IN/OUT
3 ATN IN/OUT
2 GND
1 SRQ IN

Alle Anschlüsse der Buchse P3 sind mit der zweiten seriellen IEEE-488 Buchse verbunden. (parallel geschaltet)

+5V

UC1 LS14
UD1 7406
UC1 LS14
UD1 7406
UD1 7406
UC1 LS14
UD1 7406
UG2 LS86
UC1 LS14

+5V

GND

Reset
CLK IN
CLK OUT
Data IN
Data OUT
ATN A
ATN IN
ATN IN

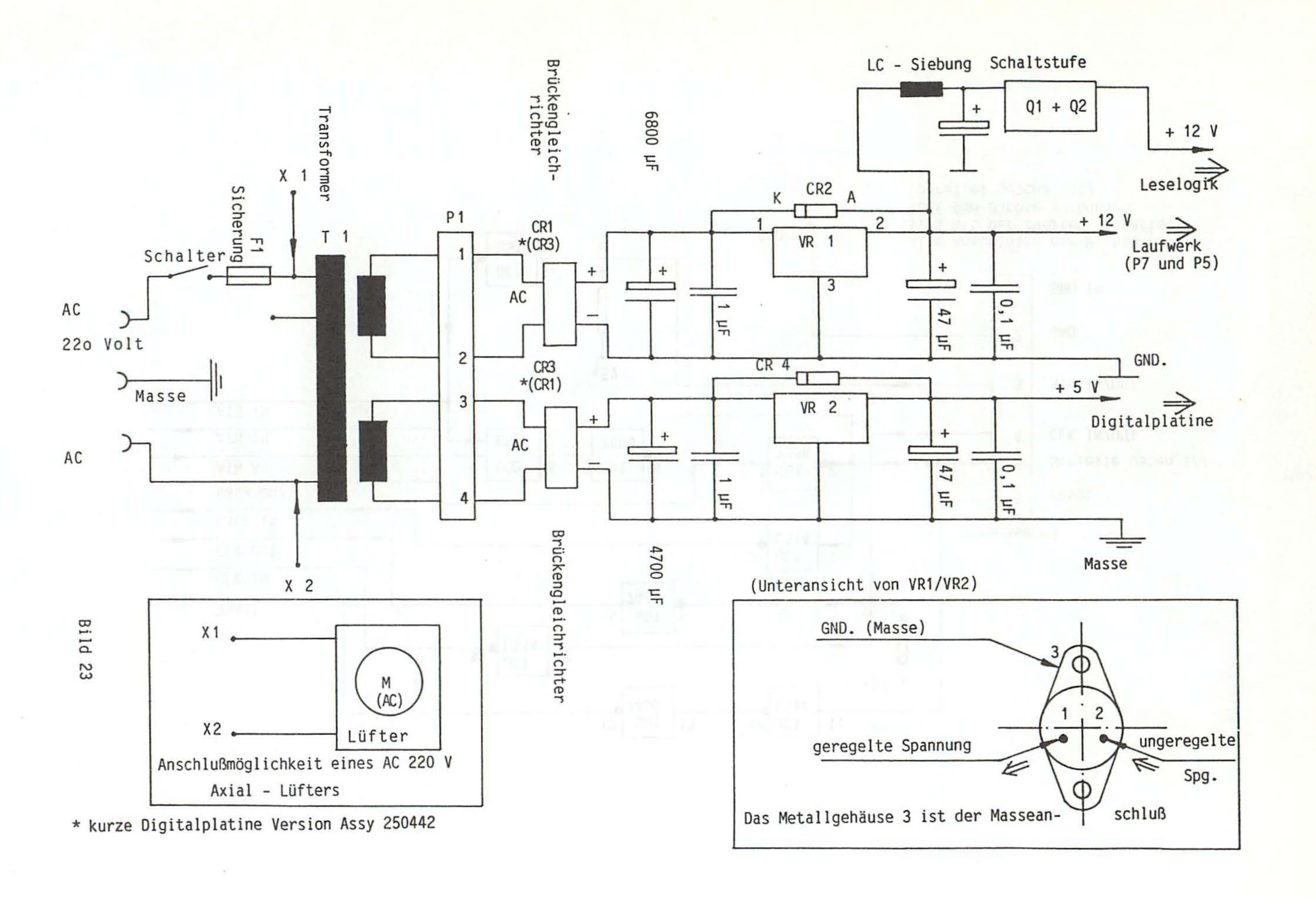


Bild 23

* kurze Digitalplatine Version Assy 250442

Kapitel 4.3.1

Funktionsbeschriebung des Digital-Analog-Teiles der VC1541/40 (Seite 2 und Seite3)

Lange Platine (Bild 12/Seite 2)

Die neun einzelnen Signalleitungen des Drive Controll Busses führen von der Seite 1 Drive Controller Port B nach Seite 2 im Prinzipschaltplan. Davon wurden die Signalleitungen Byte Ready, SOE, SYNC und Mode, sowie WPS zur Seite 3 im Schaltplan weitergeführt.

Die Ansteuerung des Schreibschutzes (Write Protect Switch), Action-LED, Schreib-/Lesekopftransportschrittmotors und Diskettenantriebmotors erfolgt in diesem Teil des Schaltplans.

Ansteuerung des Schreib-/Lesekopfschrittmotors (Bild 12)

Die beiden Signale SPO und STP1 werden an das IC UE2-74LS139 Pin 3 und 2 geführt. Das MTR-Signal des Diskettenantriebmotors schaltet diesen IC frei (Enable), d.h. die Ansteuerung des R/W Kopfes ist nur möglich, wenn der Diskettenantriebmotor läuft.

In dem IC 74LS139 befinden sich zwei ganze 2 zu 4 Decoder/ Demultiplexer. Mit diesem Multiplexer ist es möglich, aus den zwei Signalen SPO und STP1 vier Signale zur Ansteuerung des Schrittmotors zu erzeugen.

Mit diesen vier Phasen wird die Bestromung der vier Schrittmotorspulen (Bild 18) erzeugt. Über vier Invertern 7406 Open Collector (UF2) erfolgt die Ansteuerung der Treibertransistoren Q4, Q5, Q6, und Q7. Die Bestromung der Spulen erfolgt mit + 12V erfolgt, indem die Transistoren die Spulen zeitlich versetzt an Masse schalten. Der Stecker P7 wurde direkt mit dem Schrittmotor des R/W Kopfes verbunden. Der Anschluß der vier Motorspulen ist in Bild 18 abgebildet.

Ansteuerung des Diskettenantriebmotors MTR (Bild 12)

Das Signal führt vom Drive Controller 6522 zu Pin 9 des Inverters 7406 (UF2), der Signalausgang Pin 8 wurde mit dem Puffer 7417 (UG4) Pin 5 verbunden. Vom Ausgang Pin 6 des Puffers führt das MTR-Signal an den Stecker P5 Pin 3.

Von hier wurde das MTR-Signal mit der Motorreglerplatine des Diskettenlaufwerks verbunden. Pin 1 und 2 des Steckers P5 wurden ebenfalls mit der Motorregelung verbunden und dienen der Stromversorgung der Motorregelung.

Der Motorregler übernimmt die Regelung der Drehzahl der eingelegten Diskette. Die Überwachung der konstanten Drehzahl erfolgt durch eine Tachowicklung im Antriebsmotor. Der Antriebsmotor besitzt deshalb vier Anschlüße. Davon dienen zwei der Stromzuführung an die Motorwicklung und zwei zur Rückmeldung des Tachosignals.

Schreibschutzschalteüberwachung - WPS (Bild 12)

Der Schreibschutzschalter besteht nicht aus einem mechanischen Schalter sondern aus einer Lichtschranke, d.h. aus einem Fototransistor und einer Leuchtdiode (LED). In Bild 18 ist die Beschaltung der Lichtschranke abgebildet.

Befindet sich eine Diskette ohne Schreibschutz im Laufwerk, erreicht das Licht der Leuchtdiode den Fototransistor der Lichtschranke. Dieser Fototransistor schaltet in den leitenden Zustand, was einen Low-Pegel (ca. 0,2V) am Eingang des Inverters 74LS14 Pin 9 (Stecker P6 Pin 12) zur Folge hat.

Der Ausgang Pin 8 des Inverters führt jetzt einen High-Pegel, der an den Drive Controller 6522 übermittelt wird. Bei einer schreibgeschützten Diskette erreicht das Licht der LED nicht den Fototransistor und dieser sperrt. Das führt zu einem High-Pegel (ca. 5V) am Eingang des Inverters, der wiederum jetzt am Ausgang einen Low-Pegel führt. Die Anschlüsse am Stecker P6 wurden direkt mit der Lichtschranke verbunden. Das Signal wird auch zur Steuerung der R/W-Logik verwendet.

Ansteuerung der roten LED (Action-LED) (Bild 12)

Befindet sich das Laufwerk der VC1541/40 im Schreib- oder Lesezugriff, leuchtet die rote LED des Laufwerks. Der Anschluß Pin 13 ACT vom Drive Controller 6522 führt einen H-Pegel während des R/W-Zugriffs.

Dieses Signal ACT wurde mit dem Eingang des Inverters 7406 Open Collector (UF2) Pin 11 verbunden. Dieser High-Pegel führt zu einem Low-Pegel am Ausgang Pin 10 des Inverters, und die rote LED leuchtet.

Umgekehrt führt ein Low-Pegel des Signals ACT am Eingang des Inverters dazu, daß die LED nicht leuchtet. Eine Leuchtdiode verhält sich wie eine Halbleiterdiode, die jedoch in Durchlaßrichtung leuchtet. Auch hier wird die Masse an die Kathode der LED durchgeschaltet (Bild 18). Die Anschlüsse Pin 8 und 9 des Steckers P6 wurden direkt mit der LED verbunden.

Funktionsbeschreibung VC1541 (lange Platine/Seite3/Bild 13)

Seite 3 des digital-analogen Teiles des Schaltplanes kann man wiederum in zwei Teile unterteilen. Der erste Teil, die Leselogik, stellt alle Funktionen zur Verfügung, die für einen Lesevorgang benötigt werden.

Die Daten gelangen vom R/W Kopf über den Leseverstärker zur seriell-parallel Wandlung und von da zum Port A (Drive Data Bus) des Drive Controllers als 8 Bit parallele Daten.

Der zweite Teil stellt alle Funktionen zur Verfügung, die zum Schreiben benötigt werden. Die Daten gelangen über den Drive Data Bus (Port A Drive Controller) zur parallel-seriell Wandlung und von da zum Schreibdatenverstärker.

Funktionsbeschreibung der Leselogik (Bild 13)

Der Schreib- Lesekopf des Laufwerkes wurde direkt mit dem Stecker P8 der Digitalplatine verbunden. Das Lesedatansignal R/W 1 führt über Stecker P8 Pin 1 über eine Diode CR7 an Pin 1 von UH7. Das Lesedatensignal R/W 2 führt über Pin 5 von P8 über eine Diode an Pin 14 von UA7 - NE592.

Der IC NE592 ist als Verstärker beschaltet und verstärkt die Lesedaten des R/W Kopfes. Von den beiden Ausgängen von UH7 Pin 7 und 8 werden die Lesedaten nach UH5 Pin 1 und 14 weitergeführt. Der Verstärker UH5 NE 592 wurde als Differenzierer beschaltet. Von den beiden Ausgängen Pin 7 und 8 des UH5 werden die Lesedaten an die Eingänge Pin 2 und 3 des Leseverstärkers UH4-LM311 geführt.

Die beiden Lesesignale=Lesespannungen hatten bis hierher die Form einer Wechselspannung. Im Verstärker UH4-LM311 wird aus den beiden Lesesignalen ein Signal gebildet. Der Ausgang des Verstärkers LM311 UH4 Pin 7 führt bereits ein TTL kompatibles Signal.

Wie es bereits erwähnt wurde, besteht das Lesesignal an dem IC UH5 und UH7 aus einer kleinen Wechselspannung, d.h. die Spannung wechselt ihre Amplitude (Spannungshöhe) von 0V nach + 1V, von + 1V nach 0V, von 0V nach - 1V und von - 1V nach 0V usw. Dieses wechseln von positiven nach negativen Spannungen bezeichnet man als Nulldurchgänge.

Diese Nulldurchgänge werden durch UH4-LM311 ausgeblendet (beseitigt), erst jetzt handelt es sich um ein TTL-kompatibles Lesesignal. Von Pin 7 des LM311 führt das Lesesignal über das Exklusiv-Oder-Gatter UG2 (74LS86) und wird anschließend über ein NOR-Gatter mit dem Signal Mode verknüpft, an eine monostabile Kippstufe (Mono-Flop) UG3=9602.

Dieses Mono-Flop ist als digitaler Filter geschaltet und ist auf 2us = 1/2 Bitzelle eingestellt. Am Ausgang Pin 7 des UG3 erhält man je nach Lage der gelesenen Spur (1-35) einzelne Bitzellen mit einer Länge von 3,25 us bis 4 us.

Tabelle 1 : Länge eines Bits/Bytes

	1 Bit	/	1 Byte
Spur 31 - 35	4,00 us	/	32 us
Spur 25 - 30	3,75 us	/	30 us
Spur 18 - 24	3,50 us	/	28 us
Spur 1 - 17	3,25 us	/	26 us

(us = Mikrosekunde)

Von Pin 7 führt das Lesesignal nach Pin 3 vom UF6 (74LS74) Flip Flop. Mit einer Flanke am Pin 3 wird ein Bit 1 und mit keiner Flanke an Pin 3 wird ein Bit 0 gekennzeichnet. Vom Ausgang des UF6 Pin 5 führt das Lesesignal an das zweite Monoflop UG3-9602.

Von dem Ausgang des zweiten Monoflop Pin 10 führt das Lesesignal an den programmierbaren Teiler UF4-74LS193 an Pin 14. Pin 5 des UF4-74LS193 ist der Clock-(Takt)eingang des synchronen Vier-Bit-Zählers.

Dieses Clocksignal entsteht aus der Frequenz des 16 MHz Osozillators. Diese Frequenz führt von dem 16 MHz Oszillator (Seite 1) zu Pin 5 von UE7 (74LS193). Dieser IC teilt die Frequenz von 16 MHz durch 13, 14, 15 oder 16.

Im Prinzipschaltplan (Seite 1) ist dieser programmierbare Teiler eingezeichnet. Die Ansteuerung des UE7 (74LS193) erfolgt durch die Signale-Density Select 0 und 1 des Drive Controllers 6522 PB5 und PB6 (Pin 15 und 16).

Die Signale DS0 und DS1 wurden direkt an Pin 1 und 15 des UE7 geführt. Je nach dem momentaren Spurbereich teilen die Signale DS0 und DS1 die Frequenz von 16 MHz durch 13 bis 16.

Tabelle 2: Clock Frequenz zur Synchronisation der Daten

Spur 1 - 17	16 MHz/13 = 1,230769 MHz	/	0,8125 us
Spur 18 - 24	16 MHz/14 = 1,142857 MHz	/	0,8750 us
Spur 25 - 30	16 MHz/15 = 1,066666 MHz	/	0,9375 us
Spur 31 - 35	16 MHz/16 = 1 MHz	/	1 us

Von dem Ausgang des UE7 (74LS193) Pin 12 wird dieses Clock-Signal nach UF4 Pin 5 geführt. Dieses Clock-Signal dient der Synchronanisation der unterschiedlich langen Bitzellen der (3,25 us bis 4 us) Lesedaten, die am Eingang Pin 14 UF4 (74LS193) anstehen.

Mit dem Vierbitzähler UF4 werden die Datenbits ausgewertet, indem sie zeitgleich Bit=1 oder zeitverzögert Bit=0 über Pin 6 und 7 über ein NOR-Gatter UE5 Pin 1 (74LS02) verknüpft an das Schieberegister UD 2 Pin 2 (74 LS 164) übertragen werden.

Dieses Schieberegister wandelt die seriellen Lesedaten in parallele Daten um. Nach jedem achten Datenbit erfolgt die Übernahme der 8 Bits durch das Signal "Byte Ready" in das Mikroprozessorsystem.

Die Übernahme der acht parallelen Datenbits von UD3 erfolgt durch das Signal Byte Ready. Dieses Signal entsteht mit dem synchronen Zähler UE3-74LS191. UE3 zählt die seriellen Lesedaten, mit denen er getaktet wird, von 1 bis 8. Ist der Zähler bei 8 angelangt, entsteht das Signal "Byte Ready".

Die Ausgänge A, B und C des UE3 (74LS191) werden über ein NAND-Gatter 74LS10 - UF3 verknüpft. Der Ausgang dieses Nand-Gatters UF 3 Pin 12 wird wiederum über ein NAND-Gatter von UF3 mit dem Signal "SOE" verknüpft. Am Ausgang dieses Nand-Gatters UF3 Pin 8 befindet sich nun das "Byte Ready" Signal.

Das Signal Byte Ready führt nun von Pin 8 des UF3 (74LS10) zu Pin 40 des Drive Controllers 6522 und von da an den Mikroprozessor 6502 Pin 38. Mit dem Overflow-Flag des 6502, das durch die negative Flanke vom Signal Byte Ready an Pin 38 gesetzt wird, ist es möglich, die Lesebytes in sehr kurzen Abständen von 26 bis 32 us in das Mikroprozessorsystem zu übernehmen.

Je nach Lage der Spuren und Länge der Bits wird das Byte nach 26us, 28us, 30us oder 32us in das Mikroprozessorsystem übernommen. Das Signal Byte Ready synchronisiert das DOS mit den Lesedaten des Laufwerks.

Die 8 Bit parallelen Lesedaten führen vom Schieberegister UD3 zu dem achtfach Bustreiber UC3 (74LS245) und von da an Port A des Drive Controllers 6522. Vom diesem Ein- Ausgangsregister des 6522 werden die Lesesdaten wie es bereits beschrieben wurde in das Mikroprozessorsystem übernommen.

<u>SYNC - Inpuls (Seite 3 / lange Platine Bild 13)</u>

Wie Sie sicherlich Wissen, befindet sich in jedem Sektor der Diskette vor jedem Headerblock und Datenblock ein SYCN-Impuls. Dieser SYNC-Impuls dient der Synchronisation der Lese-/Schreibdaten. Der SYNC-Impuls besteht auf der Diskette aus zehn Einsen die aufeinanderfolgen.

Die Auswertung (Erkennung) des SYNC-Inpulses erfolgt durch das NAND-Gatter UC2 (74LS133). Dieses NAND-Gatter besitzt dreizehn Eingänge. Davon wurde Eingang Pin 1 und 2 auf +5V gelegt und Pin 10 mit dem Signal Mode verbunden.

Das SYNC-Signal wird nun durch zehn Einsen an den restlichen zehn Eingängen erzeugt. Durch die beiden Flip-Flops (74LS74) UE4 wird das 9 te und 10 te Bit erkannt. Die Lesedaten von dem synchronen Zähler UF4 Pin 2 werden dem 2 x Flip Flop UE4 zugeführt.

Bei einer Impulsfolge der Lesedaten von zehn Einsen führt der Ausgang 5 und 9 der beiden Flip-Flops UE4 (74LS74) einen High Pegel. Zusammen mit den 8 Bit parallelen Lesedaten des Schieberegisters UD2 und UE4 Pin 5 und 9 wurden diese 10 Signale mit den 10 Eingängen des UC2 (74LS133) verbunden.

Diese zehn 1en am Eingang des NAND-Gatters ergeben ein Syncsignal = Low Pegel am Ausgang des UC2 Pin 9 (74LS133), wenn von der Diskette ein SYNC-Impuls gelesen wurde.

Dieses SYNC-Signal (Low-Pegel) führt an den Drive Controller 6522 PB7 Pin 17 und meldet dem DOS im ersten Fall einen Header-Block. Dadurch erkennt das DOS den Anfang eines Header-Blocks und mit dem zweiten SYNC-Inpuls den Anfang eines Datenblocks.

Funktionsbeschreibung der Schreiblogik VC1541/40 (lange Platine, Bild 13/Seite3)

Die Schreibdaten führen über den Drive Data Bus VBO bis VB7 an das Parallel-Seriell Schieberegister UD3/(74LS165) Pin 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13 und 14. Dieses IC erhält ein Clock-Signal an Pin 2 (UD3) vom Zähler UF4 Pin 2, wodurch wie bei einem Lesevorgang die Spurlage synchronisiert wird. Nach jedem achten Schreibbit erfolgt die Meldung durch das Signal Byte Ready, daß ein Byte übertragen wurde. Die Entstehung dieses Byte Ready Signals wurde bereits in der Funktionsbeschreibung der Leselogik erklärt. Es werden sozusagen die seriellen Schreibbits gezählt. Ist der Zähler bei acht angelangt, entsteht das Signal "Byte Ready".

Das SYNC-Signal meldet dem DOS den Anfang eines Header-Blocks. Das DOS positioniert den R/W Kopf auf die Spur eines als frei gekennzeichneten Sektors. Nach Erkennen des Header-Blocks eines freien Sektors erfolgt durch den zweiten SYNC-Impuls das Erkennen des Datenblocks (siehe Bild 10) und das Schreiben der Daten wird durch das DOS gestartet.

Der Schreibvorgang (parallel nach seriell) wird durch den Zähler UE3 (74LS191) gestartet, dessen Ausgänge A, B, und C wurden über ein NAND - Gatter (UF 3 74LS10) verknüpft. Dessen Ausgang wurde wiederum durch ein zweites NAND-Gatter mit dem Ausgang 2 und 3 des Zählers UF4 (74LS193) verknüpft. Der Ausgang dieses Nand Gatters UF3 Pin 6 gibt die Parallel-Seriell Wandlung frei.

Der Ausgang dieses NAND-Gatters Pin 6 von UF3 startet die Parallel - Seriell Wandlung des UD3 (74LS165). Die seriellen Schreibdaten führen von Pin 9/UD3 über ein Nand-Gatter an das Flip-Flop UF6 (74LS74) Pin 11.

Jede neagtive oder positive Flanke der Seriellen Schreibdaten am Ausgang von UF6 erzeugt einen magnetischen Flußwechsel im R/W-Kopf. Dazu führt das Schreibdatensignal 1 von Pin 9 des Flip - Flops UF6 (74LS74) über den Puffer UG4 Pin 11/10 an den Transistor Q8 des Schreibdatenverstärkers.

Dieser Datenverstärker besteht aus den Transistoren Q9, Q8 und Q7 und ist als Differenzverstärker beschaltet. Vom Kollector des Transistors Q8 führt das Write-Data-Signal 1 über die Diode CR6 an den Anschluß 1 des Steckers P8= R/W 1.

Der Stecker P8 wurde direkt mit dem Schreib-/Lesekopf des Laufwerks verbunden. Das Schreibdatensignal 2 des Flip Flops UF6 Pin 8 führt über den Puffer UG4 Pin 9 und 8 an den Transistor Q9 des Schreibdatenverstärkers.

Vom Kollektor des Transistors Q9 führt das Schreibdatensignal über die Diode CR11 an den Anschluß 5 des Steckers P8 = R/W 2. Das Schreibdatensignal 2 ist das invertierte Schreidatensignal 1 des Flip Flops UF6 (Pin 9 von UF 6 = Q / Pin 8 von UF6 = Q nicht). In Bild 19 wurden die Spulen des Schreib-, Lesekopfes abgebildet.

Aktivieren der Schreibdatenverstärkerlogik

Mit dem Signal Mode wird die Umschaltung zwischen Lesen und Schreiben durchgeführt. Die Aktivierung der Schreibdatenverstärkerlogik erfolgt mit dem Signal "Mode" und dem Signal "WPS" (Write Protect Switch). Dazu führt das Mode-signal vom Drive Controller Bus UCD4 Pin 19 des 6522 über ein als Inverter beschaltetes NAND-Gatter.

Das Pin 1, von diesem NAND-Gatter UF5 (74LS00), wurde dazu nach + 5 Volt gelegt. Über Pin 2/3 des Nand-Gatters führt das Signal Mode an den Eingang des Nand-Gatters UF5 Pin 13.

Von dem Ausgang Pin 3 des Nand-Gatters UF5 führt das Signal Mode an den Eingang Pin 13 des Nand-Gatters UF5. Das Signal WPS (Write Protect Switch) führt an den Eingang Pin 12 dieses Nand-Gatters.

Das Signal Mode(nicht) / WPS am Ausgang des Nand-Gatters UF5 Pin 11 führt über dem Puffer UG4-7417 von Pin 13 nach Pin 12. Von Pin 12 dieses Puffers führt das Signal an den Transistor Q9 des Datenverstärkers. Dieses Signal schaltet mit Q9 die Schreibdatenvertärkerlogik ein oder aus, so daß ein Schreiben ermöglicht oder nicht ermöglicht wird.

UG4 Pin 12 = Low => Schreiben nicht gesperrt
UG4 Pin 12 = High => Schreiben gesperrt

<u>Umschaltung zwischen Read und Write (lange Platine)</u>

Mit dem Signal COMEN wird die Mittelsanzapfung (gemeinsamer Punkt) der drei Spulen des Schreib-/Lesekopfes umgeschaltet.

Eine Spannung von ca. 0,8V am Pin 4 des Steckers P8 des R/W Kopfes bedeutet, daß der R/W Kopf für das Schreiben (Write) freigeschaltet ist. Beträgt die Spannung ca. 5V am Pin 4 des Steckers P8, bedeutet das, daß der R/W Kopf für das Lesen freigeschaltet ist.

Pin 4 von P8 -COMEN- Low (ca. 0,8V) => Schreiben
Pin 4 von P8 -COMEN- High (ca. +5V) => Lesen

Die Umschaltung zwischen Read und Write erfolgt mit dem Signal Mode/WPS von Pin 11 des NAND-Gatters UF5. Dieses Signal dient wie bereits besprochen auch der Ein- Ausschaltung der Schreibdatenverstärkerlogik.

Das Sigal Mode/WPS führt von UF5 Pin 11 nach Pin 9 von UG2/74LS86. Der zweite Eingang des Exclusiv-ODER-Gatters Pin 10 (UG2) wurde nach +5V geschaltet. Ein Low-Pegel am Pin 9 von UG2 führt zu einem High-Pegel am Ausgang des Exclusiv-ODER-Gatters Pin 8.

Von Pin 8 des UG2 führt das Signal COM über dem Puffer UG4 (7417) von Pin 3 zu Pin 4. Der Ausgang des Puffers UG4 Pin 4 führt den High-Pegel, und schaltet den folgenden Transistor Q3 durch. Dadurch liegt am Pin 4 des Steckers P8 ein Low-Pegel für das Schreiben.

Führt das Signal Mode/WPS einen High-Pegel, so ist am Pin 8 vom UG2 ein Low-Pegel und der Transistor Q3 sperrt. Dadurch liegt am Pin 4 des Steckers P8 eine Spannung von 5V = Lesen. Diese Spannung wird durch die Z-Diode CR 12 U(z)=5V stabilisiert.

Die Löschspule (Erase) des R/W Kopfes

In Verbindung zur Schreibfunktion wird die dritte Spule des R/W Kopfes eingesetzt. In Bild 19 ist die Beschaltung des R/W Kopfes mit seinen drei Spulen abgebildet. Die beiden Spulen, die an Pin 1 (R/W 1) und Pin 5 (R/W 2) des Steckers P8 angeschlossen sind, dienen zum Lesen und Schreiben.

Die dritte Spule, die am Pin 3 (Erase) angeschlossen ist, wird nur in Verbindung zum Schreibmodus genutzt. Diese Spule befindet sich in Drehrichtung der Diskette, vor den beiden Spulen, die zum Lesen und Schreiben benutzt werden.

Dadurch ist es möglich, im Schreibzugriff die Magnetschicht der jeweiligen Spur der Diskette in einen definierten Zustand zu bringen bzw. vorzubereiten, d.h. die Magnetisierung erfolgt in eine Richtung.

Die zu beschreibende Diskette bewegt sich anschließend über die beiden Spulen R/W 1 und R/W 2, die sich nun im Schreibzugriff befinden. Die durch die Erase-Spule in eine magnetische Richtung vormagnetisierte Spur wird nun durch die beiden Spulen R/W 1 und R/W 2 je nach Datensignal ummagnetisiert. Diese Ummagnetisierung erfolgt durch magnetischen Flußwechsel in den beiden Spulen, und auf der Diskette befinden sich die Daten in Nord-Süd, Süd-Nord magnetisierten magnetischen Teilchen.

Ansteuerung des Erase-Verstärkers

Die Ansteuerung der Verstärkerlogik der Erasespule erfolgt mit dem Signal Mode/WPS. Dieses Signal beschaltet als gemeinsames Signal die Schreibverstärkerlogik, das Signal-Comen zur Umschaltung von Lesen oder Schreiben und den Löschverstärker der Erase-Spule.

Von Pin 11 des NAND-Gatters UF5 führt das Signal Mode/WPS (Low = Schreiben) über einen Puffer UG4 (7417) Eingang Pin 1 über Ausgang Pin 2 zum Transistor Q 10. Ein Low-Pegel am Ausgang des Puffers Pin 2 führt dazu, daß der Transistor durchschaltet (leitend wird).

Der Transistor Q 10 schaltet eine Spannung von ca. 5V durch, die über den Kollektor von Q 10 über die Diode CR 8 an Pin 3 des Steckers P8 führt. Die Erase-Spule des R/W Kopfes führt nun am Anschluß 3 eine Spannung von ca. 3V und wird über Anschluß 4 Comen nach Low gelegt.

Dadurch entsteht ein magnetisches Feld in der Erase-Spule, das die Information des jeweiligen Sectors (Spur) löscht.

Kapitel 4.3.2

Funktionsbeschreibung des digital-analogen Teiles der VC 1541 (kurze Digitalplatine / Bild 14)

VC 1541/40 Kurze Platine (Bild 14 = S2+3)

Die neun einzelnen Signalleitungen des Drive Control Busses führen von der Seite 1 - Drive Controller Port B (6522)-UC2 nach Seite 2 des Prinzipschaltplanes. Ebenso führt der Drive Data Bus von Seite 1 nach Seite 2 des Prinzipschaltplanes.

Der Drive Data Bus VBO bis VB7 wurde von Port A (6522) des UC2 mit dem Logik-Array UC 1 verbunden. In diesem Logik-Array UC 2 wurden folgende Funktionen integriert: Seriell> Parallel Wandlung der Lesedaten, Parallel>Seriell Wandlung der Schreibdaten, Erzeugung des SYNC-Signales, sowie die Erzeugung des "Byte Ready" Signals.

Diese Funktionen wurden bei der langen Platine der VC1541/40 durch Schieberegister, Zähler, Flip-Flops und Decodern erzeugt. Zum Vergleich, aber auch zum besseren Verständnis, können Sie sich dazu die Funktionsbeschreibung von Bild 12 und Bild 13 der langen Digitalplatine ansehen.

Der Drive Data Bus des Drive Controllers Port A VBO bis VB 7 Pin 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 wurde direkt mit Pin 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34 und 35 des Logik-Arrays verbunden.

Die Signale Mode, STP 1, STP 0, MTR, SYNC, SOE und Byte Ready des Drive Controller Busses wurden direkt mit dem Logik-Array UC 1 verbunden. Diese Signale dienen zur Steuerung des Diskettenlaufwerkes sowie der Steuerung der Schreib-Lesedaten. Das Signal WPS dient der Abfrage des Schreibschutzschalters. Die Ansteuerung der roten Kontrolleuchtdiode erfolgt mit dem Signal ACT.

Ansteuerung des R/W Kopftransportschrittmotors (Bild 14)

Die beiden Signale STP 0 und STP 1 wurden an das Logik-Array UC 1 geführt. Im Logik-Array UC 1 werden aus den beiden Signalen STP 0 und STP 1 vier Signale erzeugt. Diesen Vorgang bezeichnet man als eine 2 zu 4 Decodierung.

Die Vier Signale zur Ansteuerung des Motors wurden mit Y0, Y1, Y2 und Y3 bezeichnet. Die Ansteuerung des R/W Kopftransportschrittmotors ist jedoch nur möglich, wenn der Diskettenantriebsmotor läuft. Die Verknüpfung zwischen dem Signal MTR des Diskettenantriebsmotors und der Vier Schrittmotorsignale Y0 bis Y3 erfolgte im Logik-Array UC 1. Mit diesen vier Phasen wird die Bestromung der vier Schrittmotorspulen (Bild 18) erzeugt.

Über die Vier "Open Collector" Inverter 7406 (UD 1) erfolgt die Ansteuerung der Treibertransistoren Q8, Q9, Q10 und Q11. Mit diesen Treibertransistoren erfolgt die Bestromung der Spulen mit + 12 V/DC, indem mit den Transistoren Q9 bis Q11 die Spulen des Schrittmotors zeitlich versetzt an Masse geschaltet werden. Der Stecker P7 wurde Direkt mit dem Schrittmotor des R/W Kopfes verbunden. Der Anschluß der vier Motorspulen ist in Bild 18 abgebildet.

Ansteuerung des Diskettenantriebmotors MTR (Bild 14)

Das Signal MTR führt vom Drive Controller 6522 zu Pin 8 des Logik-Arrays UC 1. Im Logik-Array UC 1 erfolgt die Verknüpfung mit den Signalen STP 0 und STP 1 wie es bereits in diesem Kapitel erwähnt wurde.

Vom Ausgang des Logik-Array UC 1 Pin 5 führt das Signal MTR zu dem Puffer UD2 (7417) Pin 1. Vom Ausgang des Puffers Pin 2 führt das Signal an Pin 3 des Steckers P5. Von hier wurde das Signal MTR mit der Motorreglerplatine des Diskettenlaufwerks verbunden. Pin 1 und 2 des Steckers P5 wurden ebenfalls mit der Motorregelung verbunden und dienen der Stromversorgung der Motorregelplatine.

Die Motorreglung übernimmt die Regelung der Drehzahl der eingelegten Diskette. Die Überwachung der konstanten Drehzahl erfolgt mittels einer Tachowicklung im Antriebsmotor. Der Antriebsmotor besitzt deshalb vier Anschlüsse. Davon dienen zwei der Stromzuführung an die Motorwicklung und zwei zur Rückmeldung des Tachosignales.

Die Schreibschutzschalterüberwachung WPS (Bild 14)

Der Schreibschutzschalter besteht nicht aus einem mechanischen Schalter sondern aus einer Lichtschranke, d.h. aus einem Fototransistor und einer Leuchtdiode (LED). In Bild 18 ist die Beschaltung der Lichschranke abgebildet. Befindet sich eine Diskette ohne Schreibschutz im Laufwerk erreicht das Licht der Leuchtdiode den Transistor der Lichtschranke. Dieser Fototransistor schaltet daraufhin in dem leitenden Zustand, was einem Low-Pegel (0,2V) am Eingang des Inverters UA1 Pin 5 (74LS14/Stecker P6/Pin 12) zur Folge hat. Der Ausgang Pin 6 des Inverters führt jetzt einen High-Pegel, der an dem Drive Controller 6522 Pin 14 sowie an dem Logik-Array UC1 Pin 6 übermittelt wird. Das Signal WPS ist mit der Schreiblogik des Logik-Arrays UC1 verbunden und sperrt diese oder nicht, je nach Zustand der Diskette.

Bei einer schreibgeschützten Diskette erreicht das Infrarotlicht der LED nicht den Fototransistor und dieser schaltet in dem gesperrten Zustand. Das führt zu einem High-Pegel (ca. 5V) am Eingang des Inverters, der wiederum daraufhin einen Low-Pegel am Ausgang führt. Die Anschlüsse am Stecker P6 wurden direkt mit der Lichtschranke verbunden.

Ansteuerung der roten LED / ACT (Bild 14)

Befindet sich das Laufwerk der VC1541/40 im Schreib- oder Lesezugriff, leuchtet die rote LED des Laufwerks. Der Anschluß Pin 13 / ACT des Drive Controllers 6522 führt einen High-Pegel während des R/W Zugriffs. Dieses Signal ACT wurde mit dem Eingang des Inverters 7406 UD1 Pin 13 verbunden.

Dieser High-Pegel führt zu einem Low-Pegel am Ausgang Pin 12 des Inverters und die rote LED leuchtet. Umgekehrt führt ein Low-Pegel des Signales ACT am Eingang des Inverters dazu, daß die rote LED nicht leuchtet.

Eine Leuchtdiode verhält sich wie eine Halbleiterdiode, die jedoch in Durchlaßrichtung leuchtet (U (v) 1,8 V bis 2,4 V). Auch hier wird das Massepotenial (Gnd.) an die Kathode der LED durchgeschaltet (Bild 18). Die Anschlüsse Pin 8 und 9 des des Steckers P6 wurden direkt mit der LED verbunden.

Funktionsbeschreibung der Schreib- Leselogik der kurzen Platine (Seite 2 + 3 / Bild 14)

Dieser Teil des Prinzipschaltplanes wurde Seite 2 + 3 genannt, da die Funktionen von Bild 14 (S. 2 + 3) bei der langen Platine in Seite 2 (Bild 12) und Seite 3 (Bild 13) unterteilt wurden. Der Teil, der mit Seite 2 der langen Platine gleich ist, wurde bereits in diesem Kapitel besprochen (ACT, WPS, MTR, YO bis Y3).

Der Teil, der Seite 3 (Bild 14) enthält, wird nachfolgend besprochen und läßt sich wiederum in zwei Teile unterteilen. Der erste Teil, die Leselogik, stellt alle Funktionen zur Verfügung, die für einen Lesevorgang benötigt werden.

Die Daten gelangen vom R/W Kopf über den Leseverstärker zum Logik-Array UC1. Das Logik-Array wandelt die Lesesdaten von seriellen Daten in parallele Lesedaten um und stellt diese dem Drive-Data Bus zur Datenübernahme zur Verfügung.

Der zweite Teil stellt alle Funktionen zur Verfügung, die für einen Schreibvorgang benötigt werden. Die Daten gelangen über den Drive-Data Bus an das Logik-Array UC1. Von da werden die parallelen Schreibdaten in serielle Schreibdaten umgewandelt und an den Schreibdatenverstärker weitergegeben.

Funktionsbeschreibung der Leselogik

Der Schreib- Lesekopf des Laufwerks wurde direkt mit dem Stecker P8 der Digitalplatine verbunden. Das Lesedatensignal R/W 1 führt über Pin 1 von Stecker P8 über die Diode CR 16 an Pin 1 von UF3 (NE592). Das Lesedatensignal R/W 2 führt über Pin 5 von P8 über die Diode CR 17 an Pin 14 von UH 7.

Der IC NE592 ist als Verstärker beschaltet und verstärkt die Lesedaten des R/W Kopfes. Von den beiden Ausgängen von UF3-NE592 Pin 7 und 8 wurden die Lesedaten nach UF4 Pin 1 und 14 weitergeführt. Der Verstärker UF 4 wurde als Differenzierer beschaltet. Von den beiden Ausgängen Pin 7 und 8 des UF 4 (NE 592) werden die Lesedaten an die Eingänge Pin 2 und 3 des Leseverstärkers UE 4 (LM 311) geführt.

Die beiden Lesesignale=Lesespannungen hatten bis hierher die Form einer wechselnden Spannung. Im Verstärker UE 4 - LM 311 wird aus den beiden Lesesignalen ein Lesesignal gebildet. Der Ausgang des Verstärkers LM311 - UE 4 Pin 7 führt bereits ein TTL-kompatibles Signal. Wie es bereits erwähnt wurde, besteht das Lesesignal an den ICs UF 3 und UF 4 (NE592) aus einer kleinen Wechselspannung, z.B. die Spannung wechselt ihre Amplitude (Spannungshöhe) von 0V nach +1V, von +1V nach 0V, von 0V nach -1V und von da nach 0V usw.

Dieses Wechseln von positiven nach negativen Spannungen und umgekeht bezeichnet man als Nulldurchgänge. Diese Nulldurchgänge wurden durch UE 4-LM311 ausgeblendet (beseitigt). Erst jetzt handelt es sich um ein TTL - kompatibles Lesesignal.

Von Pin 7 des LM311 (UE4) führt das Lesesignal an Pin 24 (Data In) des Logik-Arrays UC1. Außerdem führt das Signal über ein Exklusiv-ODER-Gatter UD3 (74LS86) an ein ODER-Gatter. Der Ausgang von UD3 Pin 8 führt an dieses ODER-Gatter. Über dieses ODER-Gatter wird das Lesesignal mit dem Signal "Mode" des Drive-Controll Busses verknüpft, und von da führt das Lesesignal an eine monostabile Kippstufe (Mono-Flop) UD4-9602 (bei Geräten des 85-Modells: UD4 = 74LS123).

Dieses Mono-Flop ist als digitales Filter beschaltet und ist auf zwei Mikrosekunden eingestellt (2 us=1/2 Bitzelle). Am Ausgang Pin 7 von UD 4 erhält man je nach Lage der Spur (1-35) Bitzellen mit einer Länge von 3,25 us bis 4 us, die als Takt (Clock) für die Lesedaten an UC1 Logic-Array Pin 24 Data In dienen. Pin 7 von UD4 wurde mit UC1 Pin 23 Clock In des Logik-Arrays verbunden.

Tabelle 1: Länge eines Bits/Bytes	1 Bit		1 Byte
Spur 31-35	4 us	/	32 us
Spur 25-30	3,75 us	/	30 us
Spur 18-24	3,5 us	/	28 us
Spur 1-17	3,25 us	/	26 us

Die Datenbits werden je nach Spurbereich in unterschiedliche längen von 3,25 us bis 4 us auf der Diskette aufgezeichnet. Nun muß jedoch die unterschiedliche länge der Bits mit dem DOS synchronisiert werden. Diese Synchronisation wird durch das Clock Signal an Pin 19 vom UC1 Logik-Array erreicht.

Dieses Clock Signal entsteht aus der Frequenz des 16 MHz Oszillators. Diese Frequenz führt von dem 16 MHz Oszillator (Seite 1) zu Pin 5 von UE 6 (74LS193). Dieser IC teilt die Freuquenz von 16 MHz durch 13, 14, 15 oder 16. Im Prinzipschaltplan Seite 1 ist dieser programmierbare Teiler eingezeichnet.

Die Ansteuerung des UE6 (74LS193) erfolgt durch die Signale Density Select 0 und 1 des Drive Controllers 6522 PB5 und PB6 (Pin 15 und 16). Die Signale DS0 und DS1 wurden direkt mit Pin 1 und 15 des UE6 verbunden. Je nach dem momentanen Spurbereich teilen die Signale DS0 und DS1 die Frequenz von 16 MHz durch 13 bis 16.

Tabelle 2: Clock Frequenz zur Synchronisation der Daten

Spur 1-17	16 MHz/13 = 1,230769 MHz	/	0,8125 us
Spur 18-24	16 MHz/14 = 1,142857 MHz	/	0,8750 us
Spur 25-30	16 MHz/15 = 1,066667 MHz	/	0,9375 us
Spur 31-35	16 MHz/16 = 1 MHz		1 us

Die beiden Signale Data-In Pin 24 und Clock-In Pin 23 führen an ein internes Flip-Flop im Logik-Array UC 1. Das Signal Data-In führt von Pin 7 des LM 311 (UE4) nach Pin 24 des Logik-Arrays. Im Logik-Array führt das Signal an den Informationseingang dieses Flip Flops. Dieses Flip-Flop erhält sein Takt Signal (Clock) von Pin 7 des Monoflops UD4 (9602), das an Pin 23 Clock-In von UC 1 führt.>

******************** Zusatzinformation **********************

Diskettenstationen mit der Digitalplatine Nr. PCB - ASSY 250422 enthalten an der Position UD4 ein zweifach-Monoflop mit der Bezeichnung UD4=9602. Bei Geräten mit der Digitalplatine Nr. PCB-ASSY 250446 befindet sich an der Position UD4 ein zweifach-Monoflop mit der Bezeichnung UD4=74LS123. Diese beiden Versionen wurden im Jahr 1984 gebaut. Diskettenstationen Baujahr 1985 enthalten in der Regel die Platine PCB - ASSY 250446. Bei Digitalplatinen mit dem Monoflop 74LS123 wurde Pin 12 von UD4 mit dem Eingang Clock In Pin 23 des UC1 verbunden. Der Ausgang des Exclusiv-ODER-Gatters UD3 (74LS86) Pin 8 führt an den Eingang des Monoflops (74LS123) Pin 10 von UD4. Außerdem wurde das Signal Mode von UC2 Pin 19 mit Pin 1 (CLR nicht) von UD4 (74LS123) verbunden.

> Im Logik-Array führt das Signal Clock-In an den Taktein gang dieses Flip-Flops. Der Ausgang dieses Flip-Flops führt von Pin 25 / UC1 nach Pin 12 und 13 des Exclusiv - ODER Gatters UD3 (74LS86). Der Ausgang Pin 11 von UD3 führt nach Pin 12 des nachtriggerbaren Monoflops UD4 9602. (Bei Platinen mit dem IC 74LS123 führt Ausgang Pin 11 von UD3 an den Eingang Pin 2 des 74LS123). Vom Ausgang Pin 10 des sozusagen Zweiten Monoflops UD4 führt das serielle Lesesignal an Pin 21 "Clear" des Logik-Arrays UC1.

(Bei Platinen mit dem IC 74LS123 führt das serielle Lesesignal von Ausgang Pin 13 des zweiten Monoflops an Pin 21 Signal Clear des Logic-Arrays UC1).

Das Monoflop

Als Monoflop bezeichnet man eine Schaltung, die, bei einem Signal (Flanke) am Eingang, für eine bestimmte Zeit am Ausgang einen High-Pegel führt. Als positive Flanke bezeichnet man den Wechsel eine Signals von Low (0) nach High (1) innerhalb kürzester Zeit und umgekehrt als negative Flanke. Nachtriggerbare Monoflops verlängern ihren High-Pegel am Ausgang, wenn innerhalb der bestimmten (monostabilen) Zeit eine zweite z.B. positive Flanke den Eingang erreicht.

Die Ausgänge eines Monoflops werden als Q und Q (nicht) bezeichnet. Der Ausgang Q(nicht) führt das invertierte Signal des Ausgangs Q. In der Leselogik der kurzen Platine wurde der Ausgang Q (nicht) des ersten Monoflops mit Pin 23 " CLK-In " von UC1 verbunden. Der Ausgang des zweiten Monoflops Q wurde mit dem Eingang Pin 21/UC1 (Clear) verbunden.

Das Flip Flop

Als Flip-Flop bezeichnet man Schaltungen, die Informationen speichern. So ein Flip-Flop ist die kleinste binäre Speicherzelle. In der langen Digitalplatine wurde ein Flip-Flop des Typs 74LS74 verwendet, statt des integrierten Flip-Flops im Logik-Array UC1. Erhält ein Flip-Flop am Dateneingang eine Information High(1), dann wird diese Information erst dann an den Ausgang des Flip Flops übertragen, wenn am Takteingang (Clock) eine positive Flanke erscheint.

Der Ausgang Q speichert nun solange diese Information - High (1), bis der Dateneingang ein Low-Signal (0) führt und eine positive Flanke am Takt-Eingang erscheint. Daraufhin führt der Ausgang Q diese Low (0)- Information, bis sich der Dateneingang verändert und ein Clock-Signal, erscheint.

Diese Flip-Flops werden als D-Flip-Flops bezeichnet, da sie die Information am Dateneingang erst dann übernehmen, wenn ein Takt am Clock-Eingang des Flip-Flops erscheint. Die Bezeichnung D entspricht dem englischen Delay (Verzögern).

Detailierte Beschreibung der Leselogik

Dieser Teil der Funktionsbeschreibung ist für diejenigen Leser, die die Funktion der Leselogik im Detail kennenlernen möchten oder einen Fehler in der Leselogik vermuten. Ein Bit 0 wird auf der Diskette als doppelt so lange Information als ein Bit 1 aufgezeichnet. Je nach Spurbereich ist die Information länger oder kürzer. Folgende Beschreibung gilt für den Spurbereich 1-17, in dem eine Bit 1 - Information eine Impulsdauer von 3,25us und eine Pausendauer von 3,25us hat. Da eine Bit 0 - Information die doppelte Länge hat, beträgt die Impulsdauer 6,5us und die Pausendauer ebenfalls 6,5us. Im Spurbereich 31 bis 35 beträgt diese Zeit für Bit 1 = 4us und Bit 0 = 8us.

```
                   Bit 0           Bit 1      Bit 1
..........................................................
      :                     :          :           :
     N:S                   N:S        N:S         N:S
......:.....................:..........:...........:......
```

Als Impulsdauer bezeichnet man die Zeit,in der ein Signal einen High-Pegel 1 (2,8V bis 5V) führt. Die Pausendauer ist die Zeit, in der das Signal einen Low-Pegel (0V bis 0,4V) führt. Als Periodendauer oder Zykluszeit bezeichnet man die Zeit der Impulsdauer + Pausendauer (I.+ P. = Z.z.). Der Ausgang von UE4 Pin 7 (LM 311) führt bei einem gelesen Bit 1 einen 3,25us langen Impuls, bei einer Zykluszeit von 6,5us. Wurde ein Bit 0 gelesen, führt Pin 7 vom UE4 einen 6,5us langen Impuls bei einer Zykluszeit von 13us.

Durch die Beschaltung des Exklusiv-ODER-Gatters am Eingang Pin 10 mit dem Kondensator C34,erhält man mit jeder Flanke (positiv oder negativ) des Lesesignals am Ausgang von UD3 einen Nadelimpuls.

Dabei beträgt die Zykluszeit zwischen den Nadelimpulsen die Hälfte der Impulsdauer. Mit jeder positiven Flanke eines Nadelimpulses von UD3 Pin 8 wird das erste Monoflop gesetzt. Die monostabile Zeit des ersten Monoflops beträgt ca. 2 us am Ausgang Q. Am Ausgang Q(nicht), dem invertierten Ausgang des Monoflops, beträgt die:

Impulsdauer Q(nicht) = Zykluszeit - (minus) 2us.

Durch das Monoflop UD4 (monostabile Zeit) wird mit den Impulsen von UD3 Pin 8 (positive Flanke) eine Bit 0 (H>L) oder eine Bit 1 (L>H) Information in zwei Signale mit H>L>H>L umgewandelt. Das Signal am Ausgang UD4 Q(nicht) des ersten Monoflops dient als Taktsignal des Flip-Flops (UC1 intern). Eine Bit 0 Information von 13us enthält nun zwei Signale mit einer Impulsdauer von 4,5us und einer Pausendauer von 2us (monostabile Zeit).

Eine Bit 1 Information von 6,5 us führt an UD4 Q(nicht) des ersten Monoflops zwei Signale mit einer Impulsdauer von 1,25us und einer Pausendauer von 2us (monostabile Zeit).

Die Dateninformation führt von UE4 Pin 7 an den Dateneingang des Flip-Flops Data-In (UC1 Pin 24). Dadurch, daß die Dateninformationen mit dem ersten Monoflop in zwei Teile eingeteilt wurde = Taktsignale, wird durch das erste Clock-Signal (positive Flanke) die Dateninformation 1 = High an den Ausgang des Flip-Flops geschaltet. Mit dem zweiten Clock-Signal wird die Pausendauer der Dateninformation 0 = Low an den Ausgang des Flip-Flops geschaltet (siehe Impulsdiagramm).

```
           ...........           ........  .......  ...
           :         :           :      :  :     :  :
Data IN  :   Bit 0   :           :Bit 1:   :Bit 1:  :
UC1/Pin24:           :...........:     :...:     :..:

           .......   .......    ....  ....  ....  ....  ...
           :     :   :     :    :  :  :  :  :  :  :  :  :
CLOCK IN : :     :   :     :    :  :  :  :  :  :  :  :  :
UC1/Pin23:       :...:     :....:  :..:  :..:  :..:  :..:
```

Eine Bit 1 Information hat die halbe Impuls- und Pausendauer einer Bit 0 Information am Ausgang Q des Flip-Flops (UC1 intern).

```
           :............:      :.....:    :.....:    ...
Q - OUT    :            :      :     :    :     :    :
UC2/Pin25:   Bit 0      :      :Bit 1:    :Bit 1:    :
           :            :............:    :.....:    :.....:
```

Bit 0 = 6,5 us High + 6, 5us Low => 1 Zyklus
Bit 1 = 3,25us High + 3,25us Low => 1 Zyklus

Der Ausgang des Flip - Flops (UC1 intern) führt sozusagen das Lesesignal von UE4 Pin 7 (LM311), das mit dem Signal Mode (Lesen=High) freigeschaltet wurde. Vom Ausgang Q - Out führt das serielle Lesesignal an das zweite Monoflop. Das zweite Monoflop besitzt eine monostabile Zeit von 0,05us. Auch hier wurde das Exklusiv-ODER-Gatter so beschaltet, daß am Ausgang zwei kurze Impulse aus einem Impuls am Eingang erzeugt werden.

Diese beiden kurzen Impulse schalten mit ihren positiven Flanken das zweite Monoflop (monostabile Zeit 0,05us). Der Ausgang des Monoflops (=>UC 1 Pin 25) führt zwei Signale mit einer Impulsdauer von 0,05 us und einer Pausendauer von 6,45 us bei einer Bit 0 Information und 3,2us bei einer Bit 1 Information. Signale mit sehr kurzer Impulsdauer werden auch Nadelimpulse genannt. Ein Bit 0 sowie ein Bit 1 besteht aus zwei Nadelimpulsen unterschiedlichen Zeitabstands.

```
             <---Bit 0--->           <---Bit 0--->
   CLR       I           I           I           I           I
UC1/Pin 21I    6,5us     I           I    6,5us  I           I
             I...........I...........I...........I...........I.

             <Bit 1>     <Bit 1>
   CLR       I     I     I     I     I             Spurbereich
UC1/Pin 21I        I     I     I     I               1 bis 17
             I.....I.....I.....I.....I...
```

Vom Ausgang Q des zweiten Monoflops führt das serielle Lesesignal an den Eingang Pin 21 CLR des Logig-Arrays UC1. Zur Auswertung der seriellen Leseinformation werden im Logik-Array UC1 die Nadelimpulse des zweiten Monoflops gezählt. Mit dem Signal Clock (0,8125 bis 1 us) am Eingang Pin 19 von UC1, das von dem Teiler UE6 und DS0 und DS1 erzeugt wurde, werden die verschiedenen Spurbereiche Synchronisiert.

Der interne Zähler des Logik - Array UC 1 zählt mit diesem Clock Signal (0,8125 bis 1 us). Zählt der der Zähler bis zu dem vierten Clock-Signal und treten in dieser Zeit zwei Nadelimpulse auf, wird eine 1 für Bit 1 in das interne Seriell zu Parallel - Schieberegister übertragen und der Zähler wird zurückgesetzt.

Der interne Zähler beginnt nun wieder von neuen an zu zählen (in der langen Digitalplatine wurde dazu ein Synchroner 4 Bit - Zähler 74LS193 verwendet). Zählt der Zähler bis zu dem achten Clock - Signal und treten in dieser Zeit zwei Nadelimpulse auf, wird eine 0 für Bit 0 in das interne Seriell zu Parallel - Schieberegister übertragen und der Zähler wird zurückgesetzt.

Der Aufbau der Leselogik Bild 11 der kurzen Digitalplatine entspricht der Beschaltung der langen Digitalplatine in Bild 13. Mit dem Unterschied, daß die Leseinformation über UC 1 zu dem zweiten Monoflop geführt wurde.

*************** Ende der Zusatzinformation ***************

> Im Logik-Array UC1 werden die seriellen Lesedaten in 8 Bit parallele Lesedaten umgewandelt. Die einzelnen Lesebits werden mit dem Clock-Signal des programmierbaren Teilers UE6 in das Logik - Array UC1 getaktet, d.h. mit jedem Clock-Signal wird ein Lesebit übernommen. Nach jedem achten Bit erfolgt die Datenübernahme der 8 Bits durch das Signal "Byte Ready" in das Mikroprozessorsystem.

Dieses "Byte Ready" Signal entsteht im Logik-Array UC1. Es werden sozusagen die Bits der seriellen Lesedaten gezählt. Ist der Zähler bei acht angelangt, entsteht das Signal "Byte Ready". Diese Funktionen wurden in der langen Digitalplatine durch Zähler-ICs und logische Verknüpfungen erzeugt.

Zum Vergleich, aber auch zum besseren Verständnis sollten Sie sich dazu die Funktionsbeschreibung (Bild 13) ansehen.

Das Lesebyte wird durch das Signal Byte-Ready mit dem Mikroprozessor 6502 in das Mikroprozessorsystem übernommen. Das Signal Byte-Ready führt vom Pin 39 des Logik-Arrays UC 1 zu Pin 40 des Drive Controllers 6522 und von da an den Mikroprozessor 6502 Pin 38-SO (Set Overflow Flag).

Durch das Overflow-Flag des 6502, daß durch die negative Flanke von dem Signal Byte-Ready an Pin 38 gesetzt wird,ist es möglich, die Lesebytes in sehr kurzen Abständen von 26 bis 32 Mikrosekunden in das Prozessorsystem zu übernehmen.

Je nach Lage der Spuren 1 bis 17 oder 18 bis 24 oder 25 bis 30 oder 31 bis 35 und länge der Bits wird das Lesebyte nach 26, 28, 20 bzw. 32 Mikrosekunden in das Mikroprozessorsystem übernommen. Das Signal Byte-Ready synchronisiert das DOS mit den Lesedaten des Laufwerks. Die 8 Bit parallelen Lesedaten führen vom UC1 Logik-Array über den Drive Data Bus an Port A des Drive Controller 6522.

Von diesem Ein- Ausgangsregister des 6522 werden die Lesedaten wie es bereits besprochen wurde in das Mikroprozessorsystem übernommen.

SYNC-Impuls (Seite 2 und 3/Bild 14)

Wie Sie sicherlich wissen, befindet sich in jedem Sektor der Diskette vor jedem Headerblock oder Datenblock ein SYNC-Impuls. Dieser SYNC-Impuls dient der Synchronisation der Schreib-/Lesedaten. Der SYNC-Impuls besteht auf der Diskette aus zehn Einsen, die aufeinander folgen.

Die Auswertung (Erkennung) des SYNC-Impulses erfolgt durch das Logik-Array UC1. Zur Erkennung eines SYNC-Impulses besteht im Logik - Array UC1 eine Verknüpfung, die bei acht Datenbits = 1 und zwei Hilfsbits = 1 ein Signal erzeugt. Wurde ein SYNC-Impuls von Diskette gelesen, führt das "SYNC-Signal" einen Low-Pegel. Dieses SYNC-Signal (Low) führt von Pin 37 des Logik-Arrays UC1 nach Pin 17 (PB7) des Drive Controllers 6522 und meldet dem DOS den Anfang eines Header-/ Datenblocks. Mit dem ersten Sync-Impuls erkennt das DOS den Anfang eines Headerblocks und mit dem zweiten Sync-Impuls den Beginn eines Datenblocks (siehe Bild 10).

Funktionsbeschreibung der Schreiblogik (Bild 14/Seite 4)

Die Schreibdaten führen über den Drive Data Bus VBO bis VB7 an das Logik-Array UC1. Wie bei einem Lesevorgang wird die Lage der Spuren (1-35) durch die Signale DSO und DS1 synchronisiert. Diese Synchronisation wird durch das Clock-Signal an Pin 19 von UC1 Logik-Array erreicht. Der programmierbare Teiler UE6 (74LS193) teilt die Frequenz von 16 MHz, wie es von den beiden Signalen DSO und DS1 vorgegeben wird.

Das Clock-Signal von Pin 12 des UE6 wurde mit Pin 19 von UC1 Logik-Array verbunden. Im Logik-Array UC1 werden die 8 Bit parallelen Schreibdaten in serielle Schreibdaten umgewandelt. Aus dem Clock-Signal wird im Logik-Array ein Takt erzeugt. Mit diesem Takt (Clock) werden die seriellen Schreibdaten getaktet, d.h. mit jedem Taktsignal wird ein Schreibbit aus dem Logik-Array hinausgetaktet. Nach jedem achten Schreibbit erfolgt die Meldung durch das Signal Byte-Ready, daß ein Byte übertragen wurde.

Das Signal "Byte Ready" entsteht im Logik - Array UC1. Es werden sozusagen die seriellen Schreibbits gezählt. Ist der Zähler bei acht angelangt, entsteht das Signal "Byte Ready". Das Signal "SYNC"(Synchronisation) meldet dem DOS den Anfang eines Headerblocks. Das DOS positioniert den Schreib-/Lesekopf auf die Spur eines als frei gekennzeichneten Sektors. Nach Erkennen des Headerblocks eines freien Sektors erfolgt durch den zweiten SYNC-Impuls das Erkennen des Datenblocks (siehe Bild 10), und das Schreiben der Daten wird durch das DOS gestartet. Das Schreibdatensignal 1=Q führt von Pin 4 des Logik-Arrays UC1 nach Pin 5 des Puffers UD2 (7417).

Vom Ausgang Pin 6 des Puffers führt das Schreibdatensignal 1 an die Basis des Transistors Q5 des Schreibdatenverstärkers. Vom Kollektor des Transistors Q5 führt das Schreibdatensignal 1 über die Diode CR 15 an den Anschluß 1 des Steckers P8 - R/W 1.

Der Schreibdatenverstärker besteht aus den Transistoren Q3, Q4 und Q5 und wurde als Differenzverstärker beschaltet. Der Schreibdatenverstärker wird über den Transistor Q3 mit einer Spannung von + 12 V / DC gespeist, dazu wurde der Kollektor von Q3 mit den beiden Emittern der Transistoren Q4 und Q5 verbunden.

Das Schreibdatensignal 2 = Q(nicht) führt von Pin 3 des Logik-Arrays UC1 nach Pin 9 des Puffers UD2 (7417). Vom Ausgang Pin 8 des Puffers führt das Schreibdatensignal 2 an die Basis des Transistors Q4. Vom Kollektor des Transistors Q4 führt das Schreibdatensignal 2 über die Diode CR 18 an den Anschluß 5 des Steckers P8-R/W 2. Die beiden Transistoren Q4 und Q5 schalten die differenzierten Schreibdaten mit einer wechselnden Spannung von ca. 10 V Spitze zu Spitze an die beiden Spulen des Schreib-/Lesekopfes.

Der Stecker P8 wurde direkt mit dem R/W Kopf des Laufwerks verbunden. Das Schreibdatensignal 2(Q-nicht) ist das invertierte Schreibdatensignal 1(Q), (Pin 4 von UC1 = Q / Pin 3 von UC 1 = Q(nicht)). Jedes Durchschalten oder Sperren der Transistoren Q4 und Q5 durch die seriellen Schreibdaten erzeugt einen magnetischen Flußwechsel am R/W Kopf.

Aktivieren des Schreibdatenverstärkers

Mit dem Signal Mode wird eine Umschaltung zwischen Lesen und Schreiben vorgenommen (Mode-UC2 Pin 19 High => Lesen / Mode UC2 Pin 19 Low => Schreiben). Die Aktivierung der Schreibdatenverstärkerlogik erfolgt durch das Signal Mode und das Signal WPS (Write Protect Switch). Das Signal Mode führt von CB2 des Drive Controllers 6522 Pin 19 an das Logik-Array UC1 Pin 36. Das Signal WPS führt von Pin 6 des Inverters UA1 (74LS14) zum Eingang Pin 6 des Logik-Arrays UC1.

Im Logik-Array UC1 erfolgte die Verknüpfung der Signale Mode und WPS. Das gemeinsame Signal Mode/WPS dient der Ansteuerung des Schreibdatenverstärkers und des Eraseverstärkers der Löschspule. Das Signal Mode/WPS führt vom Ausgang Pin 2 des Logik-Arrays UC1 nach Pin 3 Eingang des Puffers UD2 (7417). Der Ausgang Pin 2 von UC1 (Mode/WPS) führt während eines Schreibzugriffes einen Low-Pegel.

Von Pin 4 Ausgang des Puffers führt das Signal Mode/WPS an den Transistor Q3 des Schreibdatenverstärkers. Dieses Signal schaltet mit Q3 die Schreibdatenverstärkerlogik ein oder aus, so daß das Schreiben ermöglicht oder verhindert wird. Wurde der Transistor Q3 in den leitenden Zustand geschaltet, führt der Kollektor von Q3 die Schreibspannung von + 12 V/DC an die beiden Emitter der Schreibdatenverstärkertransistoren Q4 und Q5 (Differenzverstärker).

UD2 Pin 4 Low => Schreiben nicht gesperrt
UD2 Pin 4 High => Schreiben gesperrt

Umschaltung zwischen Read und Write (kurze Platine)

Mit dem Signal "COMEN" wird die Mittelanzapfung (gemeinsamer Punkt) der drei Spulen des Schreib-/Lesekopfes umgeschaltet. Eine Spannung von ungefähr 0,8V an Pin 4 des Steckers P8 des R/W Kopfes bedeutet, daß der R/W Kopf für das Schreiben freigeschaltet ist. Beträgt die Spannung ungefähr +5V an Pin 4 des Steckers P8, dann ist der R/W Kopf für das Lesen freigeschaltet.

Pin 4 von P8 - Comen Low (ca. 0,8V) => Schreiben
Pin 4 von P8 - Comen High (ca. 5 V) => Lesen

Die Umschaltung zwischen Read und Write erfolgt mit dem Ausgang Pin 40 des Logik-Arrays UC1. Dieses Signal besteht ebenfalls aus einer Verknüpfung des Mode-Signals mit dem Signal WPS, die im Logik-Array UC1 erfolgte. Von Pin 40 des Logik-Arrays UC1 führt das Signal "Comen" an den Eingang des Puffers UD2 Pin 11.

Ein High-Pegel (2,8 - 5V) am Ausgang des Puffers UD2 Pin 10 (7417) schaltet den folgenden Transistor Q7 durch. Dadurch liegt an Pin 4 des Steckers P8 ein Low-Pegel für das Schreiben an. Ein Low-Pegel (0 bis 0,4V) am Ausgang des Puffers UD2 führt dazu, daß der Transistor Q7 sperrt. Dadurch liegt an Pin 4 des Steckers P8 eine Spannung von 5V = Lesen.

Diese Spannung wird durch die Z-Diode CR 13 U(z)=5V stabilisiert. Zum besseren Verständnis und zum Erkennen der Funktionen können Sie auch hier wieder die Schaltung und die Beschreibung der kurzen und langen Platine vergleichen.

Die Löschspule (Erase) des R/W Kopfes

In Verbindung zur Schreibfunktion wird die dritte Spule des R/W Kopfes eingesetzt. In Bild 21 ist die Beschaltung des R/W Kopfes mit seinen drei Spulen abgebildet. Die beiden Spulen, die an Pin 1 (R/W 1) und Pin 5 (R/W 2) des Steckers P8 angeschlossen sind, dienen zum Lesen und Schreiben.

Die dritte Spule, die am Pin 3 (Erase) angeschlossen ist, wird nur in Verbindung mit dem Schreibmodus genutzt. Diese Spule befindet sich in Drehrichtung der Diskette vor den beiden Spulen, die zum Lesen und Schreiben benutzt werden.

Dadurch ist es möglich, im Schreibzugriff die Magnetschicht der jeweiligen Spur der Diskette in einen definierten Zustand zu bringen bzw. vorzubereiten d.h. die Magnetisierung erfolgte in eine Richtung.

Die zu beschreibende Diskette bewegt sich anschließend über die beiden Spulen R/W 1 und R/W 2, die sich nun im Schreibzugriff befinden. Die durch die Erase-Spule in eine magnetische Richtung vormagnetisierte Spur wird nun durch die beiden Spulen R/W 1 und R/W 2 je nach Datensignal ummagnetisiert. Diese Ummagnetisierung erfolgt durch magnetischen Flußwechsel in den beiden Spulen, und auf der Diskette befinden sich die Daten in Nord-Süd, Süd-Nord magnetisierten magnetischen Teilchen.

Ansteuerung des Erase-Verstärkers

Die Ansteuerung der Verstärkerlogik der Erase(Lösch-)spule erfolgt mit dem Signal Mode/WPS. Dieses Signal beschaltet als gemeinsames Signal die Schreibdatenverstärkerlogik und den Löschverstärker der Erasespule.

Vom Ausgang Pin 2 des Logik-Arrays UC2 führt das Signal Mode/WPS an den Eingang Pin 13 des Puffers UD2 (7417). Der Ausgang Pin 12 des Puffers führt an den nachfolgenden Transistor Q6. Ein Low-Pegel (0 bis 0,4V) am Ausgang des Puffers UD2 Pin 12 führt dazu, daß der Transistor durchschaltet (leitend wird) und die Spannung +5V/DC an den Kollektor von Q6 durchschaltet.

Vom Kollektor des Transistors führt diese Spannung an einen Spannungsteiler, der aus zwei Widerständen (R51 / R52) besteht. Zwischen den beiden Widerständen wird die Gleichspannung abgegriffen und führt über die Diode CR12 an Pin 3 des Steckers P8. Pin 3 von Stecker P8 führt im Schreibzugriff eine Gleichspannung von ca. 1,7V.

Die Erasespule des Schreib-/Lesekopfes führt nun an Anschluß 3 eine Gleichspannung von ca. 1,7V und wird über Anschluß 4 Comen nach Low gelegt. Dadurch entsteht ein magnetisches Feld in der Erasespule, das die Informationen des jeweiligen Sektors löscht.

Kapitel 4.4

Werkzeuge der Elektronik

Elektrische Meßgeräte verwendet man zur Fehlersuche in allen Elektronischen Geräten. Dabei unterscheidet man für Strom-, Spannungs-, Widerstandsmessungen zwischen Analogen und Digitalen Meßgeräten. Analoge Meßgeräte setzen die zu erfassenden Meßwerte einer Meßgröße in einen Analogen, d.h. entsprechenden, Zeigerausschlag bei einem Zeigerinstrument oder in eine Strecke bei einem Oszilloskope um.

Digitale Meßgeräte setzen die zu erfasssenden Meßwerte einer Meßgröße mit einem Analog - Digitalwandler in einem digitalen Wert um. Das Ergebnis wird numerisch von einem LCD-Display (Flüssigkristallanzeige) abgelesen.

Will man an einem Meßgerät die Tendenz einer Meßgröße verfolgen, so ist eine digitale Anzeige weniger anschaulich als eine analoge Anzeige. Für die Justage des Schreib-Lesekopfes der Diskettenstation VC 1541 / 1540 verwendet man deshalb ein analoges Meßgerät.

Vielfachmeßgeräte

Vielfachmeßgeräte vereinigen die Möglichkeit der Meßung von Strom, Spannung und Widerstand in einem Meßgerät. Mit einem oder mehreren Meßbereichsschaltern wird das Meßgerät für eine Gleich-Wechselspannungs oder Gleich-Wechselstrom oder Widerstandsmessung akiviert. Je höher die Genauigkeit eines Meßgerätes ist, desto teurer ist dieses Gerät.

Zur Erfassung des Stromwertes dient ein Strompfad und zur Spannungsmessung ein Spannungspfad im Meßgerät. Zur Anpassung an die Größe der zu messenden Stromstärke oder Spannung sind ohmische Neben - oder Vorwiderstände erforderlich.

Schaltet man ein Vielfachmeßgerät zur Spannungsmessung in den nächsten Spannungsmeßbereich um, werden damit ein oder mehrere Vorwiderstände dem Meßwerk im Gerät in Reihe hinzu- oder weggeschaltet. Bei der Strommessung werden dem Strompfad Widerstände parallel zu- oder weggeschaltet, wenn in den nächsten Strommeßbereich umgeschaltet wird. Diese Widerstände bezeichnet man deswegen als Nebenwiderstände.

Bei unbekannten Meßwerten sollte stets zuerst der größte Meßbereich des Gerätes angewählt werden, damit läßt sich eine Beschädigung des Meßgerätes durch einen zu hohen Meßwert verhindern. Stellen Sie sich vor, Ihr Meßgerät befindet sich bei einer Gleichspannungsmessung im kleinsten Meßbereich z.B. 50 mV/DC und die zu messende Spannung beträgt 100 V/DC. In diesem Fall können die Vorwiderstände sowie das Meßwerk des Meßgerätes Schaden nehmen.

Wechselspannungen und Wechselströme werden gleichgerichtet, bevor sie an den Spannungs - oder Strompfad geführt werden, dazu besitzen Vielfachmeßgeräte eine Diodengleichrichtung (Brückengleichrichtung). Ein Typisches Vielfachmeßgerät besitzt ein Drehspulmeßwerk, der durch die Spule fließende Strom erzeugt einen Ausschlag des Zeigers.

Zur Fehlersuche am Netzteil der Diskettenstation VC 1541/40 benötigt man die Gleichspannungsmessung, um die Betriebsspannungen U(b) + 5 V/DC oder U(b) + 12 V/DC zu überprüfen. Zum Messen der Wechselspannung am Transformer des Netzteils wird der Wechselspannungsmeßbereich des Gerätes verwendet.

*** Vorsicht Lebensgefahr ***

Die in der Bedienungsanleitung Ihres Meßgerätes aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten. Bei Anschluß des Meßgerätes an eine zu hohe Spannung (z.B. 220 V) oder Stromes wird Ihr Meßgerät sofort zerstört, falls Sie in einen zu niedrigen Meßbereich schalten.

Oszilloskope

Überall dort wo es in der Elektrotechnik darauf ankommt, die Abhängigkeit einer Größe von einer anderen darzustellen, verwendet man ein Oszilloskop. In der Digitaltechnik wird die Spannung in Abhängigkeit der Zeit gemessen.

Meßverfahren

Wie es in Kapitel 4.1 besprochen wurde werden Signale mit mehreren High (1) und Low (0) Pegeln während einer Sekunde als frequende Signale bezeichnet. Ein Signal, wie z.B. der Systemtakt (Phi 0) des Mikroprozessors 6502, wechselt in einer Sekunde eine Milion mal seinen Pegel (0 und 1).

Der Systemtakt des 6502 ist ein zyklisches Signal, d.h. die Impulsdauer ist gleich der Pausendauer. Als Impulsdauer bezeichnet man die Zeit in der das Signal einen High-Pegel (2,8 V bis 5 V) führt. Als Pausendauer bezeichnet man die Zeit in der ein Signal einen Low-Pegel (0 bis 0,4 V) führt.

Bei einer Frequenz des Systemtaktes von 1 MHz beträgt ein Zyklus (Periode) 1 us (Mikrosekunde = us). Während einer Periode führt das Signal 0,5 us einen Low-Pegel (Pausendauer) und 0,5 us einen High-Pegel (Impulsdauer).

Die Signalleitungen des Adress- sowie des Datenbusses führen nichtzyklische Signale. Die zeitgleiche Darstellung aller Adress- und Datenbits (Signale) ist nur mit einem teueren Logikanalysator möglich. Bei der Fehlersuche mit einem Zweikanaloszilloskop können maximal zwei Signale gleichzeitig dargestellt werden.

Die einzelnen Signale des Mikroprozessorsystems sind auf Kurzschluß oder zu geringe Spannungswerte zu untersuchen. Bei Kurzschluß einer Signalleitung kann man in der Regel nur eine Spannung von 0 bis 0,2 Volt messen. Führt ein Signalleitung einen zu niedrigen Spannungswert für einen High-Pegel (z.B. nur 2,2 V statt 2,8 V bis 5 Volt) so kann dies mit einem Oszilloskop festgestellt werden.

Logiktester

Nicht jeder hat jedoch zur Fehlersuche an selbstgebauten Schaltungen oder an Geräten wie der Diskettenstation VC 1541 ein Oszilloskop zur Hand. Die Anschaffung eines teuren Oszilloskops zur einmaligen Fehlersuche ist jedoch weniger Sinnvoll. Um die elektrischen Zustände der Signalleitungen zu erfassen, benötigt man in der Digitaltechnik einen Pegelprüfstift.

Der Pegelprüfstift, auch Logiktester genannt, zeigt die vier Zustände High = 2,8 V bis 5 V, Low = 0 bis 0,4 V, kein Signal (Unterbrechung) und frequende Signale an. Die Leuchtsequenzen Ihres Logiktesters sind aus der zugehörigen Bedienungsanleitung zu entnehmen. Die Handhabung Ihres Logiktesters kann von der in Kapitel 1.2 beschriebenen abweichen.

Lötkolben für elektronische Schaltungen

Dieser Lötkolben kann in einfachster Form ein 12 V Lötkolben sein, der an dem Trafo einer Spielzeugeisenbahn angeschlossen wird. Durch die galvanische Trennung mit dem Trafo ist der angeschlossene Lötkolben potenialfrei.

Wenn Sie in Zukunft vermehrt elektronische Schaltungen aufbauen und andere Geräte reparieren möchten, ist die Anschaffung einer Lötstation zu empfehlen (Preis 100 bis 300 DM).

Für den einmaligen Bedarf kann auch ein einfacher Lötkolben mit einer Leistung bis 25 Watt und spitzer Spitze verwendet werden. Dieser Lötkolben ist jedoch zu erhitzen (Netzstecker einstecken) und zum löten vom Stromnetz zu trennen (Netzstecker abziehen). Außerdem ist die erhitzte Spitze des Lötkolbens vor dem Löten von elektrostatischen Aufladungen zu entladen, indem man das Blechchassis der VC 1541 oder einem Anderen auf Masse liegenden Punkt mit der Spitze berührt.

Kapitel 4.5

Das Netzteil (Bild 23)

Ihre Diskettenstation benötigt für den Betrieb des Gerätes zwei Gleichspannungen. Für die Digitalplatine der VC 1541 wird eine Gleichspannung von + 5 Volt / DC benötigt, damit werden die ICs des Mikroprozessorsystems betrieben. Zum Betrieb der Laufwerksmotoren und der Leselogik wird eine Gleichspannung von + 12 Volt / DC benötigt.

Die Motorregelung (kleine Platine) des Diskettenantriebsmotors wird ebenfalls mit einer Gleichspannung von + 12 V/DC betrieben. Jedoch der Antriebsmotor selbst wird nach der jeweiligen Drehzahl mit einer höheren oder niedrigeren Spannung (+ 5 V/DC bis + 8 V/DC) versorgt.

Die 220 Volt Netzspannung führt über den Geräteschalter SW1 und der Sicherung F1 an die Primärwicklung des Transformers T1. Auf der Sekundärseite des Transformers befinden sich zwei getrennte Wicklungen, die durch das vorgegebene Übersetzungsverhältnis niedrigere Wechselspannungen führen.

Betriebsspannung U (b) + 12 V/DC

Von der Sekundärwicklung 1 führt an Pin 1 und Pin 4 des Steckers P1 eine Wechselspannung von ca. 15 V/AC, die mit einem Vielfachmeßgerät U(effektivwert) = 15V gemessen wurde. Von Pin 1 und 4 des Steckers P1 führt diese Wechselspannung an einen Brückengleichrichter.

Dieser wandelt die 15 V/AC in eine pulsierende Gleichspannung um. Bildlich gesehen werden die negativen Halbwellen der Wechselspannung nach oben geklappt, so erhält man zwei positive Halbwellen während einer Periode von 20 Millisekunden (50 Hertz Frequenz). Der Ausgang des Brückengleichrichters führt an einen Kondensator C 17 *(C51), der die beiden positiven Halbwellen einer Periode glättet.

* Die in Klammern stehende Bezeichnung ist für Geräte mit langer Digitalplatine.

Parallel zu dem Elektrolytkondensator C 17 (C51) = 6800 uF wurde C 1 = 1uF geschaltet. Der Pluspol des Elko C 17 (C 51) führt gegenüber dem Minuspol (GND) eine unregulierte Gleichspannung von ca. 20 V/DC. Die Position der Bauteile ist aus dem Bestückungsplan Bild 24/25 zu entnehmen. Von dem Pluspol des C 17 (C 51) führt die unregulierte Gleichspannung an dem Eingang des Spannungsreglers VR 1 (LM 340 - 12).

Dieser Spannungsregler erzeugt aus der unregulierten Gleichspannung von + 20 V/DC eine konstante Gleichspannung von +12 V/DC. Der Ausgang des Spannungsreglers VR 1 + 12 V/DC führt zu den Siebkondensatoren C 3 = 0,1 uF und C 2 = 47 uF. Die + 12 V/DC führt zu den Steckern P5 und P 7 der Laufwerksmotoren und über eine LC - Siebung (L=Spule / C=Kondensator) und den Schalttransistoren Q1/Q2 an die Leseverstärker ICs.

Betriebsspannnung U (b) + 5 V/DC

Von der Sekundärwicklung 2 führt an Pin 2 und Pin 3 des Steckers P1 eine Wechselspannung von ca. 8 V/AC, die mit einem Vielfachmeßgerät U (effetivwert) = 8 V gemessen wurde. Von Pin 2 und Pin 3 des Steckers P1 führt diese Spannung an den zweiten Brückengleichrichter. Dieser wandelt wie es bereits besprochen wurde diese Wechselspannung in eine pulsierende Gleichspannung um. Der Ausgang des Brückengleichrichters führt an den Kondensator C 16 (C 52), der die beiden positiven Halbwellen einer Periode glättet.

Der Pluspol des Elektrolytkondensators C16 (C 52)= 4700 uF führt gegenüber dem Minuspol (GND) eine unregulierte Gleichspannung von + 10 Volt / DC. Parallel zu C 16 (C 52) wurde der Kondensator C 4 = 1 uF geschaltet. Von dem Pluspol des C 16 (C52) führt die unregulierte Gleichspannung +10 V an den Eingang des Spannungsreglers VR 2 (LM 340 - 5).

Dieser Spannungsregler erzeugt aus der unregulierten Eingangsspannung von + 10 V / DC eine konstante Gleichspannung von + 5 Volt/DC. Der Ausgang des Spannungsreglers VR 2 führt zu den beiden Siebkondensatoren C 6 =0,1 uF und C 5 =47 uF.

Die konstante Gleichspannung von + 5 Volt dient der Spannungsversorgung aller digitalen ICs der Digitalplatine. Über dem Vorwiderstand R 55 (R45) und dem Stecker P 4 Pin 2 und Pin 3 führt die Betriebsspannung U (b) + 5 V an die grüne Leuchtdiode, die sich in der Front des Gehäuses befindet. Diese LED dient der Betriebspannungsanzeige und leuchtet stets im eingeschaltetem Zustand (Power On).

Die beiden Spannungsregler VR 1 und VR 2 befinden sich zur Abführung der erzeugten Wärme auf einem Kühlkörper, der mit dem Blechchassis verschraubt wurde. Zur Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit befindet sich zwischen den beiden Blechverbindungen weiße Wärmeleitpaste.

Bei Defekt eines Spannungsreglers führt der Ausgang des Spannungsreglers eine zu niedrige oder keine Spannung (Kurzschluß). Durch messen der Gleichspannungen mit einem Vielfachmeßgerät kann die Funktion der beiden Spannungsregler festgestellt werden. Messen Sie dazu die Eingangsspannung und die Ausgangsspannung des Spannungsreglers.

Ersetzen eines Spannungsreglers

Bei Ausfall eines Spannungsreglers ist die Digitalplatine der Diskettenstation vom Chassis abzuschrauben. Entfernen Sie die beiden Befestigungsschrauben des jeweiligen Spannungsreglers. Auf der Lötseite (Unterseite) der Digitalplatine ist das Lötzinn an den beiden Lötpunkten des jeweiligen Spannungsreglers zu entfernen.

Erhitzen Sie den jeweiligen Lötpunkt mit einem geeigneten Lötkolben und saugen daraufhin das Lötzinn mit einer Lötsaugpumpe oder mit Lötlitze ab. Beides ist in einem Elektronikfachgeschäft erhältlich, dort sagt man Ihnen, falls Sie es noch nicht wissen, wie es gemacht wird. In Bild 23 ist die Unterseite eines Spannungsreglers abgebildet. Bei der Montage des neuen Spannungsreglers ist dieser zuerst anzuschrauben und danach zu verlöten.

Überprüfen der Gleichrichter

Führt der Eingang des jeweiligen Spannungsreglers keine Spannung, ist die Eingangsspannung des zugehörigen Brückengleichrichters an den Pins des Steckers P 1 mit einem Vielfachmeßgerät o. Oszilloskope nachzumessen. Führt der Eingang des jeweiligen Brückengleichrichters die entsprechende Spannung und fehlt die Spannung am Ausgang, ist in der Regel der Brückengleichrichter defekt und muß ausgetauscht werden.

Fehlt die Spannung am Eingang des Brückengleichrichters, ist der Transformer T1, die Sicherung F1 und der Schalter SW 1 zu überprüfen. Beachten Sie die Sicherheitsvorkehrungen!

Fehlt die Betriebsspannung U (b) + 5 Volt oder ist diese zu niedrig schalten die Transistoren Q 1 und Q 2, die als gemeinsamer Schalter beschaltet sind, die Betriebsspannung U (b) + 12 V / DC nicht an die Leseverstärker ICs durch.

Kapitel 4.6

Tips zur Fehlersuche

Nachfolgend werden einige Fehler genannt, die in der täglichen Praxis auftraten. Dazu wird das defekte IC genannt und wie der einzelne Fehler zu erkennen war.

Wenn Sie bei der Diskettenstation des 83er Modells (kurze Digitalplatine) die Einschaltreihenfolge nicht einhalten (erst den Rechner und anschließend die Diskettenstation einschalten), können folgende ICs beschädigt werden.

Das Inverter IC 74LS14 Position UA1 in der kurzen Digitalplatine des 83 er Modells. Bei diesem Defekt dreht sich der Diskettenantriebsmotor des Laufwerkes ständig. Wenn die Einschaltreihenfolge nicht eingehalten wurde, kann auch das Interface IC 6526 (CIA) des Commodore 64, Position U2 in der Digitalplatine des Commodore 64 beschädigt sein. Wenn das CIA 6526 des C 64 (U2) beschädigt ist, erscheint folgende Meldung z.B. wenn das Inhaltsverzeichniss zu laden ist:
"load "$",8
searching for $
xxxxxxxx :Die Meldung "loading" erscheint nicht.

Die angeschlossene Diskettenstation reagiert jedoch nicht. Nach der Meldung "Searching for $" erscheint keine weitere Meldung am Bildschirm (es tut sich nichts).

Die beiden bisher genannten Defekte können auch durch Einstecken - Abziehen des Seriellen IEEE-Bus Stecker bei eingeschalteten Geräten (VC 1541 und C 64) entstehen.

Der Spannungsregler VR1 (+12V / DC) kann bei allen Modellen der VC 1541/1540 durch das Laufwerk überlastet werden. Bei diesem Defekt bewegt sich keiner der beiden Laufwerksmotoren. Der Spannungsregler ist, wie es Kapitel 4.5 bereits beschrieben wurde, zu überprüfen. In Bild 23 ist als Erweiterungsmöglichkeit der Anschluß eines axialen Ventilators zur Kühlung des Netzteils abgebildet.

Der Ausfall des Mikroprozessors oder des Open Collector Inverters 7406 Position UB 1 (UD1) der VC 1541 Digitalplatine kommt verhältnismäßig selten vor. Bei einem dieser Defekte reagiert die an den Rechner angeschlossene Diskettenstation nicht. Weitere Ausfälle an den verschiedenen Bauteilen sind sind sehr gering und sollen deshalb nicht weiter erwähnt werden.

Jedes Bauteil oder jede Verbindung kann einen Zustand erreichen, der die einwandfreie Funktion der Diskettenstation stört.

Ihren Kenntnissen und dem Schwierigkeitsgrad des Fehlers entsprechend müssen Sie entscheiden, ob Sie die Reparatur selbst ausführen, oder ob Sie Ihr Gerät zur Reparatur in eine Fachwerkstatt geben.

Kapitel 4.7

Fehlersuche

Zur Fehlersuche in der Digitalplatine der Diskettenstation VC 1541 / 1540 benötigen Sie mindestens ein Vielfachmeßgerät und einen Logiktester (Pegelprüfstift). Sollte Ihnen jedoch ein Oszilloskop zur Verfügung stehen, ist es empfehlenswert, dieses zur Fehlersuche zu verwenden.

Wie es bereits im Kapitel "Einführung in die Digitaltechnik" und "Werkzeuge der Elektronik" besprochen wurde, führen die einzelnen Signalleitungen unterschiedliche Pegel. Die Zustände Low (0) und High (1) sowie Periodische Impulse, nicht Periodische- oder Einzelimpulse können mit einem Logiktester (Pegelprüfstift) oder einem Oszilloskop überprüft werden.

Für die Fehlersuche in der Digitalplatine der VC 1541 gibt es keine pauschale Reihenfolge. Je nach dem wie der Fehler erscheint, ist zu entscheiden, ob es sich um einen Totalausfall der Logikplatine oder nur um einen Teilausfall z.B. des Diskettenantriebsmotors handelt.

Beobachten Sie deshalb Ihre Diskettenstation sehr genau - dreht sich der Diskettenantriebsmotor beim einschalten, leuchtet die grüne LED der Betriebsspannungsanzeige U(b) + 5 Volt. Ist dies nicht der Fall, so sollten Sie wie es in Kapitel 4.5 "Das Netzteil" beschrieben wurde die Betriebsspannungen U(b) + 5 V und U(b) + 12 V überprüfen.

Wenn beide Betriebsspannungen vorhanden sind,ist das Mikroprozesorsystem (Adress-,Daten-,Steuerbus) der Digitalplatine zu überprüfen. Sollte Ihr Pegelprüfstift (Logiktester) eine Betriebsspannung von U (b) + 5 V/DC benötigen,ist die Minusklemme an den Minuspol des Kondensators C 15 (C52) und die Plusklemme des Pegelprüfstiftes an die Anode der Diode CR 4 = + 5 Volt / DC anzuklemmen (siehe Bild 23). Benötigt Ihr Pegelprüfstift keine externe Spannungsversorgung, ist nach der Bedienungsanleitung Ihres Logiktesters zu verfahren.

Bei allen Messungen an der Digitalplatine sollten Sie stets sehr sorgfältig sein. Ein Abrutschen mit der Meßspitze von einen Pin des jeweiligen ICs auf das nächste Pin kann einen Kurzschluß verursachen und Ihre Digitalplatine enthält dadurch einen zusätzlichen Fehler.

Die Signalleitungen des Adress - Datenbusses des Mikroprozessorsystems führen nicht periodische Impulse. Überprüfen Sie die Signalleitungen des Adressbusses A0 bis A15 und des Datenbusses D0 bis D7 am Mikroprozessor 6502. Führt eine dieser Signalleitungen ständig einen Low (0) oder High (1) Pegel liegt ein Kurzschluß oder eine Unterbrechung vor.

Die Adressignale A0 bis A11 sind an den Pin 9 bis 20 und A 12 bis A15 an den Pin 22 bis 25 des 6502 zu messen. Die Datensignale D0 bis D7 sind an den Pin 33 bis 26 des 6502 zu messen. Die beiden Systemtakte Phi 0 an Pin 37 und Phi 2 an Pin 39 des Mikroprozessors 6502 führen periodische Impulse (1 MHz). Das R/W Signal an Pin 34 des 6502 führt ein nicht periodisches Signal. Das Signal RES (nicht) führt nach dem Einschaltens des Gerätes für ca. 0,4 Sekunden einen Low - Pegel (0) und wechselt daraufhin nach High (1).

Die Signalleitungen IRQ (nicht) Pin 4 und SO (Byte Ready) Pin 38 des Mikroprozessors führen nicht periodische Impulse.

Der weitere Verlauf der einzelnen Adress-Datenbusleitungen ist der entsprechenden Funktionsbeschreibung sowie dem zugehörigen Schaltplan der Digitalplatine zu entnehmen.

Der serielle Bus

Die Funktion des seriellen IEEE - Busses ist, wie es nachfolgend beschrieben wird, zu überprüfen. An dem IEEE - Bus Controller 6522 sind folgende Signale zu überprüfen CLK IN, CLK OUT, DATA IN, DATA OUT, ATN A und ATN IN. Bei einem Ladevorgang (Load) führt CLK OUT (6522 Pin 13) und DATA OUT (6522 Pin 11) während der Datenübertragung ein nicht periodisches (nicht zyklisches) Signal.

Zur Einleitung der Datenübertragung führen die beiden Signale ATN IN und ATN A einen kurzen High-Impuls und führen während der Datenübertragung einen Low-Pegel. Bei Beendigung der Datenübertragung führen beide Signalleitungen einen kurzen High-Impuls und anschließend wieder einen Low-Pegel (0).

Die Signale des IEEE - Bus Controllers (6522) führen über die verschiedenen Inverter an die beiden Stecker des seriellen IEEE - Bus Systems. Der weitere Verlauf der Bus-Signale ist der Funktionsbeschreibung (Bild 15) sowie dem zugehörigen Schaltplan zu entnehmen. Die Reset - Leitung der IEEE-Bus Stecker führt über zwei in Reihe geschaltete Inverter an den Reset - Generator des Mikroprozessorsystems.

Bei der Fehlersuche in der Ansteuerlogik des R/W Kopftransportmotors oder des Diskettenantriebsmotors ist der Signalverlauf der einzelnen Signale aus der entsprechenden Funktionsbeschreibung zu entnehmen. In den Funktionsbeschreibungen der einzelnen Baugruppen (Leselogik etc.) wurde der Signalverlauf der Schaltungen bereits ausführlich beschrieben.

Austauschen von defekten ICs

Sollten Sie der Meinung sein, das der Mikroprozessor 6502 oder ein anderes gesockeltes IC beschädigt ist, können Sie dieses leicht ersetzen. Dazu ist es empfehlenswert, daß Sie das eine oder andere IC eventuell aus der Digitalplatine einer anderen Diskettenstation entnehmen, und mit diesen die Funktionen Ihrer Integrierten Schaltkreise überprüfen.

Sollte niemand in Ihrem Bekanntenkreis eine VC 1541 besitzen, erhalten Sie diese Ersatzteile im Elektronikfachhandel. Die Betriebssystem ROMs und das Logik - Array UC 1 der kurzen Digitalplatine erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Commodore Fachhändler. Im Kapitel 5 finden Sie die Commodore-Ersatzteilnummern der Betriebssystem ROMs und des Logik-Array.

Die gesockelten ICs sind vorsichtig aus den Sockeln herauszunehmen, indem man abwechselnd das IC auf der einen und dann auf der anderen Seite anhebelt.

Wenn Sie ein IC in den Sockel einsetzen, ist darauf zu achten, daß kein PIN abbricht oder sich verbiegt. Wenn Sie der Meinung sind, daß eines der eingelöteten IC Defekt ist, sollten Sie in nachfolgender Reihenfolge vorgehen. IC - Füße mit einer Elektroniker-Mikroschere abschneiden; auslöten der abgeschnittenen IC - Füße; Lötpunkte (Bohrungen) mit einem Lötkolben erhitzen und das Lötzinn mit einer Lötsaugpumpe oder Lötlitze entfernen.

Diese Methode hat den Nachteil, daß das zu entfernende IC nicht weiterhin verwendbar ist. Jedoch vermeiden Sie dadurch die Beschädigung von Leiterbahnen und Lötaugen der Platine.

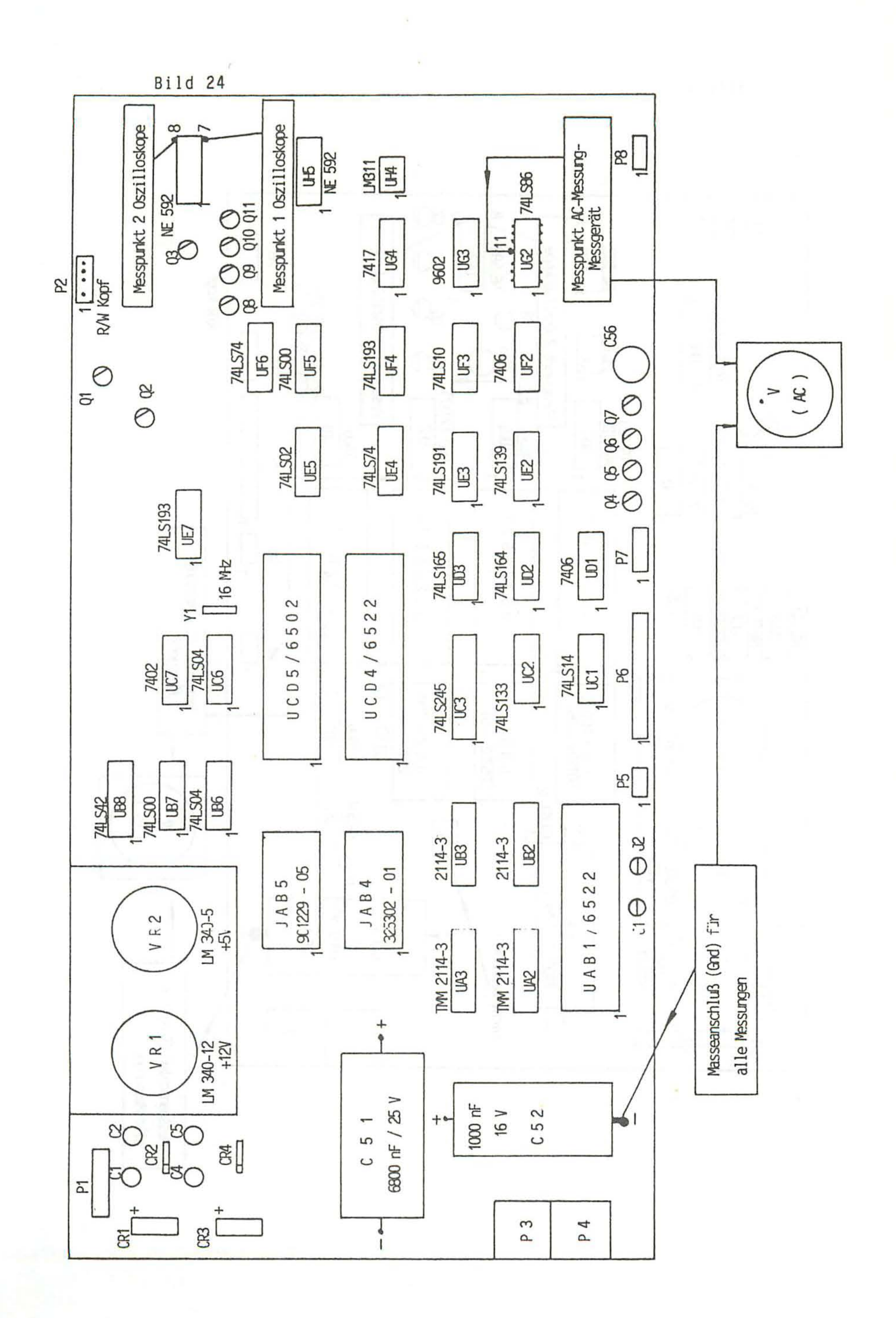
Nachdem alle Lötaugen (Bohrungen) der jeweiligen IC Position entlötet wurden, sollten Sie die Lötstelle mit einem mit Spiritus angefeuchtetem Tuch reinigen. So vermeiden Sie, daß Verunreinigungen an der Lötstelle einen Kurzschluß erzeugen.

Setzen Sie daraufhin einen IC - Sockel in die jeweilige IC-Position und löten ihn ein. Die Lötstellen des IC - Sockels sollten nach dem verlöten nicht mehr Lötzinn als andere Lötstellen der Digitalplatine enthalten.

Stecken Sie anschließend das neue IC in den Sockel und überprüfen Sie die Funktion der Digitalplatine.

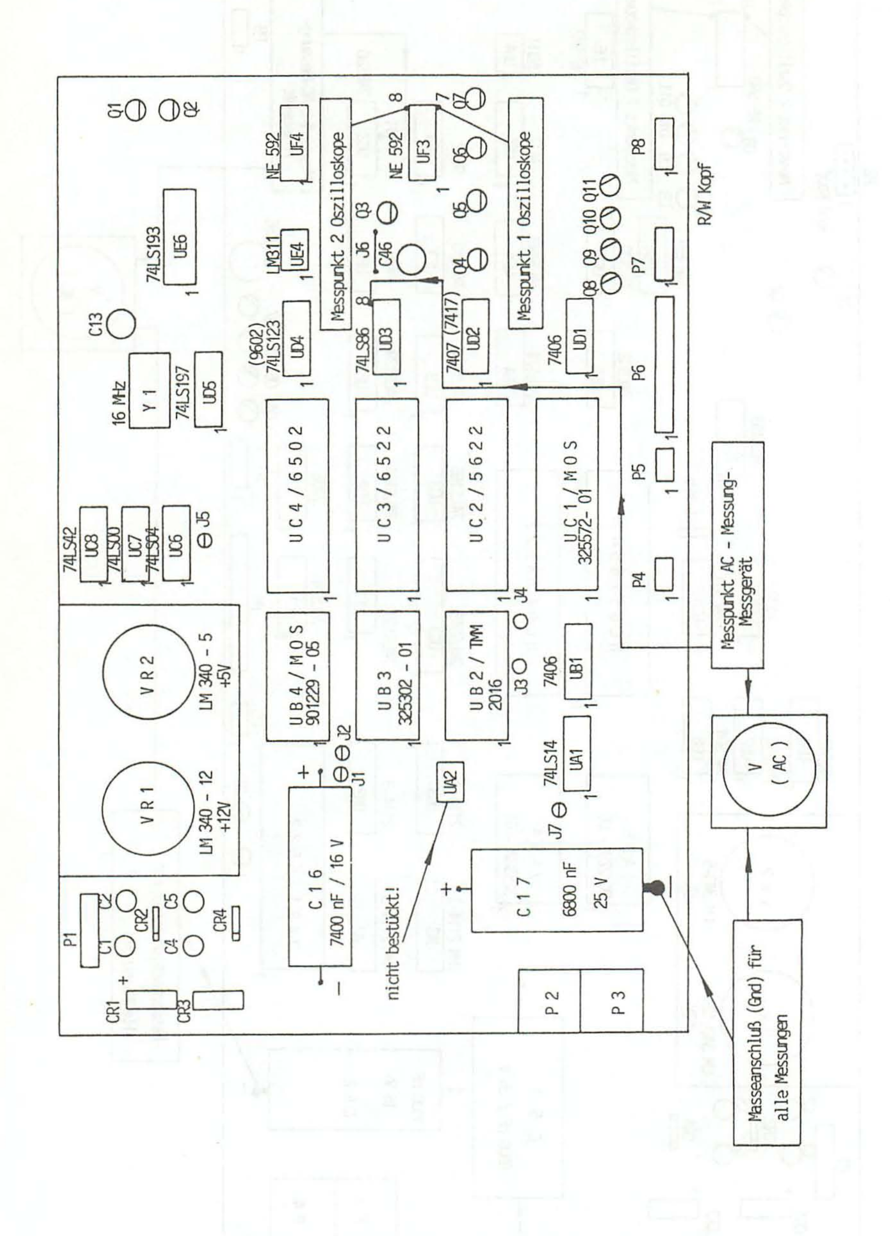
Im Kapitel 4.6 "Tips zur Fehlersuche" werden Fehler genannt, die in der täglichen Praxis vermehrt aufgetreten sind.

Bild 24



Messpunkt 2 Oszilloskope
Messpunkt 1 Oszilloskope
Messpunkt AC-Messung-Messgerät
V (AC)
Masseanschluß (Gnd) für alle Messungen
P2
R/W Kopf
NE 592
UH5
LM311
UH4
7417
UG4
9602
UG3
74LS86
UG2
74LS74
UF6
74LS00
UF5
74LS193
UF4
74LS10
UF3
7406
UF2
C56
74LS02
UE5
UE4
74LS191
UE3
74LS139
UE2
UE7
16 MHz
Y1
UCD5 / 6502
UCD4 / 6522
74LS165
UD3
74LS164
UD2
UD1
P7
7402
UC7
74LS04
UC6
74LS245
UC3
74LS133
UC2
74LS14
UC1
P6
74LS42
UB8
UB7
UB6
P5
JAB5
9C1229 - 05
JAB4
325302 - 01
2114-3
UB3
UB2
TMM 2114-3
UA3
UA2
UAB1 / 6522
VR2
LM 340-5
+5V
VR1
LM 340-12
+12V
C51
6800 nF / 25 V
1000 nF
16 V
C52
P1
P3
P4
CR1
CR2
CR3
CR4

Bild 25



Q1
Q2
74LS193
UE6
C13
16 MHz
Y 1
74LS197
UD5
74LS42
UC8
74LS00
UC7
74LS04
UC6
J5
VR 2
LM 340 - 5
+5V
VR 1
LM 340 - 12
+12V
P1
C1
C2
CR2
C4
C5
CR4
CR1
CR3
NE 592
UF4
Messpunkt 2 Oszilloskope
LM311
UE4
(9602)
74LS123
UD4
UC 4 / 6 5 0 2
UB 4 / M O S
901229 - 05
J2
J1
C 16
7400 nF / 16 V
nicht bestückt!
UA2
J6
C46
Q3
74LS86
UD3
UC 3 / 6 5 2 2
UB 3
325302 - 01
NE 592
UF3
Q4
Q5
Q6
Q7
7407 (7417)
UD2
UC 2 / 5 6 2 2
UB 2 / TMM
2016
J4
J3
C 17
6800 nF
25 V
Messpunkt 1 Oszilloskope
Q8
Q9
Q10
Q11
7406
UD1
UC 1 / M O S
325572- 01
7406
UB1
74LS14
UA1
J7
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
R/W Kopf
Messpunkt AC - Messung-
Messgerät
V
(AC)
Masseanschluß (Gnd) für
alle Messungen

Kapitel 5.0

Liste der Integrierten Schaltungen (IC) VC 1541/40 (lange Platine)

Bezeichnung			Menge	erhältlich im:
IC	6502	Mikroprozessor	1	Elektronikhandel
IC	6522	VIA	2	"
IC	2114	RAM 1K * 4 bit	4	"
IC	74LS245	Bus-Treiber	1	"
IC	74LS193	4 bit Zähler	2	"
IC	74LS191	4 bit Zähler	1	"
IC	74LS165	Schieberegister 8 bit	1	"
IC	74LS164	Schieberegister 8 bit	1	"
IC	74LS139	2 zu 4 Decoder	1	"
IC	74LS133	Nand - Gatter	1	"
IC	74LS86	Ex.-Oder Gatter/2*	1	"
IC	74LS74	D-Latch Flip Flop/2*	2	"
IC	74LS42	4 zu 10 Decoder	1	"
IC	74LS14	Schm.Tr.Inverter/6*	1	"
IC	74LS10	Nand - Gatter/3*	1	"
IC	74LS04	Inverter/6*	1	"
IC	74LS02	Nor - Gatter/4*	1	"
IC	74LS00	Nand - Gatter/4*	2	"
IC	74177	Binär-Zähler(74LS197)	1	"
IC	7417	Buffer/6*(7407)	1	"
IC	7406	Inverter/6*	2	"
IC	7402	Nor - Gatter/4*	1	"
IC	9602	Monoflop/2*	1	"
IC	LM 311	Verstärker	1	"
IC	NE 592	Signal-Verstärker	2	"
IC	LM 340-12 (UA7812KC)	Spannungsregler 12 V	1	"
IC	LM 323 (UA7805KC)	Spannungsregler 5 V	1	"

VC 1540 Betriebssystemroms

Bezeichnung		Menge	erhältlich im: Commodore Fachhandel
IC 2364	ROM $C000 - $DFFF	1	Nr. 325302-01(UAB4)
IC 2364	ROM $E000 - $FFFF	1	Nr. 325303-01(UAB5)

VC 1541 Betriebssystemroms

IC 2364	ROM $C000 - $DFFF	1	Nr. 325302-01(UAB4)
IC 2364	ROM $E000 - $FFFF	1	Nr. 901229-01(UAB5)
IC 2364	ROM $E000 - $FFFF	1	Nr. 901229-02(UAB5)
IC 2364	ROM $E000 - $FFFF	1	Nr. 901229-03(UAB5)

Liste der Integrierten Schaltungen (IC) VC 1541
(kurze Platine)

Bezeichnung			Menge	erhältlich im:
IC	6502	Mikroprozessor	1	Elektronikhandel
IC	6522	VIA	2	"
IC	TMM2016P (M58725P)	RAM 2K * 8 bit	1	"
IC	74LS193	4 bit Zähler	1	"
IC	74LS86	Ex.-Oder Gatter/2*	1	"
IC	74LS42	4 zu 10 Decoder	1	"
IC	74LS14	Schm.Tr.Inverter/6* (7414)	1	"
IC	74LS04	Inverter/6*	1	"
IC	74LS00	Nand - Gatter/4*	2	"
IC	74177	Binär-Zähler(74LS197)	1	"
IC	7417	Buffer/6*(7407)	1	"
IC	7406	Inverter/6*	2	"
IC	7404	Inverter/6*(74LS14)	1	"
IC	9602	Monoflop/2*	1	"
(IC	74LS123	Monoflop/2* ab Modell 1985)		
IC	LM 311	Verstärker	1	"
IC	NE 592	Signal-Verstärker	2	"
IC	LM 340-12 (UA7812KC)	Spannungsregler 12 V	1	"
IC	LM 340-5 (UA7805KC)	Spannungsregler 5 V	1	"
IC		Logik - Array	1	Commodore Fachhandel Nr. 325572-01(UC1)

VC 1541 Betriebssystemroms

IC	2364	ROM $C000 - $DFFF	1	Nr. 325302-01(UB3)
IC	2364	ROM $E000 - $FFFF	1	Nr. 901229-03(UB4)
IC	2364	ROM $E000 - $FFFF	oder	Nr. 901229-05(UB4)
IC	2564	EPROM $E000 - $FFFF	oder	Nr. " -05AE(UB4)

Kapitel 5.1

Liste der Elektromechanischen Teile der Diskettenstation (VC 1541/40)

Bezeichnung	Menge	erhältlich im: Commodore Fachhandel
Netzteil Transformer 220/240 V	1	Nr. 1540009
Netzteil Transformer 220 V		Nr. 1540009 -03
Schrittmotor R/W Kopf	1	Nr. QY 145 A
DC Diskettenantriebsmotor	1	Nr. QY 112
Schreib-/Lese Kopf Baugruppe Typ A	1	Nr. QY 124 A
Schreib-/Lese Kopf Baugruppe Typ C		Nr. QY 124 C
Diskettenlichtschranke (WPS)	1	Nr. BG 243 B
Diskettenlichtschranke (WPS)		Nr. BG 244 A
Quartz Modul 16 MHz (Y1) (kurze Digitalplatine)	1	Nr. 325566 - 01
Quartz 16 MHz (Y1) (lange Digitalplatine)	1	Nr. 900556 - 02

Mechanische Teile

Bezeichnung	Menge	erhältlich im
Antriebsriemen VC 1541/40	1	Nr. GR 111
Andruckfilz des R/W Kopfes (einsteckbar)	1	Nr. GW 114
Andruckfilz des R/W Kopfes (klebend)		Nr. 54145 - 0

Kapitel 6.0

Die Fehlermeldungen der Diskettenstation VC 1541/40

Fehler-
nummer

00: OK,00,00
Kein Fehler, die letzte Diskettenoperation ist fehlerfrei verlaufen.

01: Files Scratched
Die Fehlernummer 01 ist eine Rückmeldung und gibt Information über die Anzahl der mit dem "Scratch" Befehl gelöschten Dateien.

02 bis
19: Diese Zahlen wurden nicht als Fehlermeldungen benutzt.

20: Read Error,Spur,Sektor
Der Headervorsatz eines Sektors wurde nicht gefunden (defekte Diskette).

21: Read Error,Spur,Sektor
Das Sychronisationszeichen eines Sektors wurde nicht gefunden. Diese Fehlermeldung kann durch eine defekte Diskette oder einen Hardwarefehler gemeldet werden. Dieser Hardwarefehler kann auf einen dejustierten Spur 1 Anschlag oder Schreib-/Lesekopf hindeuten.

22: Read Error,Spur,Sector
Durch fehlerhaftes Schreiben kann der Headervorsatz eines Sektors nicht gelesen werden.

23: Read Error,Spur,Sektor
Diese Fehlermeldung erscheint, wenn ein Prüfsummenfehler in einem oder mehreren Datenbytes eines Daten-Blockes festgestellt wurde. Diese Diskette ist in der Regel beschädigt und sollte, wenn es noch möglich ist, kopiert werden.

24: Read Error,Spur,Sektor
Diese Fehlermeldung zeigt an, daß ein Prüfsummenfehler im Daten- oder Headerblock eines Sektors vorliegt. Dieser Fehler kann auch auf einen Dekodierfehler hindeuten, der in der Leselogik entstanden ist. Die Diskette ist wie unter 23 zu sichern (Datensicherung).

25: Verify Error,Spur,Sektor
Nach dem Schreiben eines Datenblocks werden die Daten zur Überprüfung gelesen und mit den Daten im Puffer (RAM) verglichen (verify). Diese Fehlermeldung kann auf einen Hardwarefehler in der Lese- oder Schreiblogik oder auch auf Drehzahlschwangungen der Diskette hindeuten (siehe Kapitel 3.2).

26: Write Protect on
Es wurde versucht, auf eine gegen Schreiben geschützte Diskette zu schreiben; Schreibschutzaufkleber entfernen. Diese Fehlermeldung kann auch auf einen defekten WPS (Schreibschutzschalter) oder hindeuten.

27: Read Error,Spur,Sektor
Diese Fehlermeldung zeigt Fehler im Headervorsatz eines Sectors an. Der Drive-Controller hat einen Fehler im Headervorsatz festgestellt. Dieser Fehler kann auf eine defekte Diskette oder Hardwarefehler hindeuten.

28: Write Error,Spur,Sektor
Nach dem Schreiben eines Datenblocks wurde das Synchronisationszeichen des nächsten Datenblocks nicht gefunden. Findet der Drive-Controller dieses Zeichen nicht,wird dieser Fehler gemeldet. Dieser Fehler kann auf Drehzahlschangungen oder auf eine falsche Geschwindigkeit hindeuten.

29: Disk ID Mismatch,Spur,Sektor
Die ID (zweistelliges alphanumerisches Zeichen) der Diskette stimmt nicht mit der DOS überein. Es liegt ein Fehler im Header des Sektors vor oder die Diskette wurde nicht initalisiert.

Die Fehlermeldungen kann man unterteilen in die Bestätigungen 0 und 1, die Lesefehler, die Schreibfehler, Syntaxfehler und Bedienungsfehler. Die Syntaxfehler und Bedienungsfehler finden Sie im Bedienungshandbuch der VC 1541.

Die Fehlermeldungen 30 bis 74 sind keine Meldungen zu Hardwarefehlern und sind deshalb nicht weiter zu dokumentieren, da diese bereits im VC 1541/40 Handbuch beschrieben wurden.

Bei Hardwarefehlern ist die Funktion Ihrer Disketenstation wie es im Kapitel 2. und 3. beschrieben wurde zu überprüfen.

Listing 1

```
10 POKE53281,1:POKE53280,1:PRINTCHR$(30)
20 PRINTCHR$(147)
30 PRINTCHR$(18)"  ERSTELLEN EINER SPUREINSTELLUNGS-  "
40 PRINTTAB(11)CHR$(18)"DISKETTE"
50 PRINT
60 PRINT"  BITTE LEGEN SIE EINE UNFORMATIERTE"
70 PRINT
80 PRINTTAB(10)"DISKETTE EIN"
90 PRINT
100 PRINT
110 PRINT
120 PRINT"     WENN FERTIG "CHR$(18)"SPACE"CHR$(146)" DRUECKEN"
130 GETA$:IFA$<>CHR$(32)THEN130
140 PRINTTAB(4)"O.K."
150 OPEN1,8,15
160 FORI=0TO114
170 READ A :S=S+A
180 PRINT#1,"M-W"CHR$(I)CHR$(4)CHR$(1)CHR$(A)
190 NEXT I
200 IF S <> 11557 THENPRINT"FEHLER IN DATAS!!!":GOTO220
210 PRINT#1,"M-E"CHR$(28)CHR$(4)
220 CLOSE1
230 END
240 :
250 DATA169,  1,133, 74,169, 64,133, 32
260 DATA120, 32, 14,254,206,  0,  5,240
270 DATA  1, 96,169,  0,133,  1,169,  1
280 DATA 88, 76,143,249,169, 70,141,  0
290 DATA  5,169,169,141,  0,  3,169,  0
300 DATA141,  1,  3,169,133,141,  2,  3
310 DATA169,  0,141,  3,  3,169, 96,141
320 DATA  4,  3,169,192,133,  0,165,  0
330 DATA 48,252,169,  1,133,  8,169,224
340 DATA133,  1,165,  1, 48,252,169,  1
350 DATA133,  6,169,192,133,  0,165,  0
360 DATA 48,252,169, 17,133,  6,169,224
370 DATA133,  0,165,  0, 48,252,120, 32
380 DATA163,253,169,  1, 88, 32,  0,254
390 DATA 76,143,249
READY.
```

Listing 2

```
10 POKE53281,1:POKE53280,1:PRINTCHR$(30)
20 PRINTCHR$(147)
30 PRINTTAB(10)CHR$(18)"SPUR EINSTELLUNG"
40 PRINT
50 PRINTTAB(4)"LEGEN SIE DIE SPUREINSTELLUNGS-"
60 PRINT
70 PRINTTAB(7)"DISKETTE IN DAS LAUFWERK"
80 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
90 PRINTTAB(5)"WENN FERTIG "CHR$(18)"SPACE"CHR$(146)" DRUECKEN"
100 GETA$:IFA$<>CHR$(32)THEN100
110 PRINTTAB(5)"O.K."
120 OPEN1,8,15
130 FORI= 0 TO 37
140 READ A :S=S+A
150 PRINT#1,"M-W";CHR$(I);CHR$(4);CHR$(1);CHR$(A)
160 NEXT I
170 IF S <> 4121  THENPRINT"FEHLER IN DATAS":GOTO260
180 PRINT#1,"M-E";CHR$(0);CHR$(4)
190 PRINT:PRINT
200 PRINT"WENN SPUREINSTELLUNG IN ORDNUNG "CHR$(18)"'F7'"
210 PRINT"DRUECKEN"
220 GETA$:IFA$<>CHR$(136)THEN220
230 PRINT"O.K."
240 PRINT#1,"UJ"
250 FORI=0TO1000:NEXT
260 CLOSE1
270 END
280 DATA 165,001,201,224,208,005,169
290 DATA 000,133,001,096,169,001,133
300 DATA 006,169,192,133,000,165,000
310 DATA 048,252,169,017,133,008,169
320 DATA 224,133,001,165,001,048,252
330 DATA 076,000,254
READY.
```

Listing 3

```
10 POKE53280,1:POKE53281,1:PRINTCHR$(30)
20 OPEN1,8,15
30 PRINTCHR$(147);
40 PRINTTAB(11)CHR$(18)"SCHREIB-LESE-TEST"
50 PRINT
60 PRINT
70 PRINT"LEGEN SIE EINE FORMATIERTE DISKETTE EIN."
80 PRINT
90 PRINT"DRUECKEN SIE '"CHR$(18)CHR$(42)CHR$(146)"' WENN FERTIG."
100 GETQ$:IF Q$ <> CHR$(42) THEN100
110 PRINT
120 PRINT"LESEBEGINN :";
130 OPEN7,8,7,"#"
140 RESTORE
150 PRINT
160 PRINT
170 PRINTCHR$(18)"SCHREIB-LESE-TEST"
180 PRINT
190 READ T
200 IF T= -1 THEN270
210 PRINT#1,"U2";7;0;T;1
220 PRINT"SCHREIBEN-LESEN AUF SPUR "T;
230 INPUT#1,B,C$
240 IFBTHENPRINTCHR$(13)CHR$(18);
250 PRINTC$
260 GOTO190
270 CLOSE7
280 CLOSE1
290 PRINT
300 PRINT"DRUECKEN SIE '"CHR$(18)"W"CHR$(146)"' FUER WIEDERHOLUNG"
310 PRINT
320 PRINT"DRUECKEN SIE '"CHR$(18)CHR$(42)CHR$(146)"' FUER ENDE"
330 GETQ$:IF Q$ = "W"      THEN RUN
340 :      IF Q$ = CHR$(42) THEN END
350 GOTO330
360 :
370 REM SPUREN FUER LESEN/SCHREIBEN
380 :
390 DATA1,2,10,15,20,25,34,35,-1
READY.
```

```
10 POKE53281,1:POKE53280,1:PRINTCHR$(30)
20 PRINTCHR$(147)
30 OPEN1,8,15
40 PRINT"    "CHR$(18)"GESCHWINDIGKEITSEINSTELLUNG"
50 PRINT
60 PRINTTAB(9)"BITTE WARTEN"
70 FOR I= 0 TO 161
80 READA:S=S+A
90 PRINT#1,"M-W";CHR$(I)CHR$(3);CHR$(1)CHR$(A)
100 NEXT I
110 IF S <> 15669 THENPRINT"FEHLER IN DATAS":GOTO480
120 PRINT
130 PRINT
140 PRINTTAB(4)"LEGEN SIE EINE UNFORMATIERTE  "
150 PRINT
160 PRINTTAB(10)"DISKETTE EIN"
170 GOSUB560
180 PRINT
190 PRINT
200 PRINTTAB(4)"WENN FERTIG "CHR$(18)"SPACE"CHR$(146)" DRUECKEN"
210 GETA$:IF A$ <> CHR$(32) THEN210
220 PRINTCHR$(19)
230 FORI=0TO5:PRINTCHR$(17):NEXT I
240 PRINT
250 PRINT
260 PRINT
270 PRINT
280 PRINT
290 PRINT"DRUECKE "CHR$(18)"'F7'"CHR$(146)" WENN GESCHWINDIGKEIT O.K. "
300 FORI=0TO2:PRINTCHR$(145);:NEXT
310 PRINT#1,"M-W"CHR$(5)CHR$(3)CHR$(1)CHR$(11)
320 T=36:J=14:GOSUB570
330 FORI=1TO4
340 PRINT#1,"M-R"CHR$(6+I)CHR$(3):GET#1,B$
350 S(I)=ASC(B$+CHR$(0))
360 NEXT I
370 IF S(3)=0 OR S(4)=0 THEN500
380 C=256*(S(4)+S(3))+S(2)+S(1)-3996
390 C=INT(C/20+0.5)
400 PRINTCHR$(145)"GESCHWINDIGKEITSABWEICHUNG IST "C CHR$(148)"MS    "
410 GETA$:IF A$= CHR$(136) THEN450
420 IF ABS(C) > 5 THEN310
430 PRINT#1,"M-W"CHR$(5)CHR$(3)CHR$(1)CHR$(78)
440 GOTO320
450 PRINTCHR$(17)CHR$(17)CHR$(17)
460 PRINT"O.K."
470 GOSUB560
480 CLOSE1
490 END
500 PRINT
510 PRINTCHR$(18)"FEHLER !!! ->"
520 PRINT"UEBERPRUEFEN SIE IHRE DISKETTE!!!      "
530 FORI=1TO1000:NEXT I
540 GOTO470
550 REM
560 T=1:J=12
570 PRINT#1,"M-W"CHR$(6)CHR$(0)CHR$(2)CHR$(T)CHR$(0)
580 PRINT#1,"M-W"CHR$(0)CHR$(0)CHR$(1)CHR$(J*16)
590 PRINT#1,"M-R"CHR$(0)CHR$(0):GET#1,L$:L=ASC(L$+CHR$(0)):IFL>127THEN590
600 IF J=12 THEN FORI=1TO2500:NEXT
610 RETURN
```

```
620 REM
630 DATA169,  0,133,  0, 76, 11,  3,  0
640 DATA  0,  0,  0,120,173, 12, 28, 41
650 DATA 31,  9,192,141, 12, 28,169,255
660 DATA141,  3, 28,162, 85,142,  1, 28
670 DATA162, 50,160,  0, 80,254,184,136
680 DATA208,250,202,208,247, 80,254,184
690 DATA141,  1, 28,169,224, 13, 12, 28
700 DATA162,  4, 80,254,184,202,208,250
710 DATA141, 12, 28,142,  3, 28,162,  3
720 DATA 80,254,184,202,208,250,120,173
730 DATA 11, 24,  9, 64,141, 11, 24,162
740 DATA  1,169, 98,141,  4, 24,160,  0
750 DATA140,  8,  3,140, 10,  3,140,  7
760 DATA  3,140,  9,  3, 44,  0, 28, 48
770 DATA251,140,  5, 24, 44,  0, 28, 16
780 DATA251, 44,  0, 28, 16, 19,173, 13
790 DATA 24, 10, 16,245,173,  4, 24,254
800 DATA  7,  3,208,237,254,  9,  3,208
810 DATA232,202,240,224,169,191, 45, 11
820 DATA 24,141, 11, 24,169,  1, 88,108
830 DATA232,255
READY.
```

Der neue DISKOMAT ist da!!!

Schon der Leistungsumfang des alten Diskomat ließ das Herz eines jeden Commodore 64 Anwenders höher schlagen. Hier noch einmal die Möglichkeiten des alten Diskomat in Stichworten.

1) Befehlserweiterung die Ihren C-64 in die Lage versetzt, alle komfortablen Befehle des Commodore Basic V4.0 zu verstehen
   a) Zusammenbinden mehrerer Dateien
   b) öffnen einer logischen Diskettendatei
   c) Schließen einer logischen Diskettendatei
   d) Setzen des Positionszeigers für relative Dateien
   e) Formetieren einer Diskette per Direktbefehl
   f) Aufräumen einer Diskette per Direktbefehl
   g) Erstellen einer Sicherheitskopie mit zwei Diskettenlaufwerken
   h) Duplizieren einer Datei auf einer Diskette
   i) Eröffnen von sequentiellen Dateien zum Anhängen von Daten
   j) Ausgabe des Inhaltsverzeichnisses per Befehl
   k) Löschen von Dateien per Befehl
   l) Umbenennen von Dateien auf einer Diskette
   m) Fehlerkanalabfrage über interne Fehlervariablen
   n) Einlesen des Inhaltsverzeichnisses

2) Ein Programmmodul, welches zwei einzelne Diskettenlaufwerke in Verbindung mit der Befehlserweiterung zu einem vollwertigen Doppellaufwerk macht. Auch der IEC-Bus wird bei entsprechender Anwahl von dieser Erweiterung unterstützt.

3) Einen Diskettenmonitor, der einen vollen Zugriff auf jeden Block der Diskette ermöglicht. Die freie Editierung der einzelnen Blöcke erfolgt dabei in der Hexadezimalschreibweise, die wohl für jeden Assemblerprogrammierer ein unersetzliches Hilsmittel darstellt. Außer den Befehlen zum Lesen, Schreiben und Anzeigen eines Diskettenblocks bietet der Monitor selbstverständlich den direkten Zugriff auf den Kommandokanal der Floppy.

Und das kann der neue DISKOMAT jetzt alles noch zusätzlich !!!

Das neue Programmpaket ist gegenüber dem alten Diskomat um fünf Leistungsbausteine erweitert worden. Bei diesen Bausteinen handelt es sich um:

1) Ein schnelles Kopierprogramm, welches eine komplette Diskette mit einem Laufwerk inkl. Formatierung in 2 Minuten kopiert. Eine normale Diskette ohne Formatierung wird in einer Minute kopiert.

2) Ein Autolader Programm, mit dessen Hilfe man für jedes beliebige Basic Programm oder Maschinenprogramme, die ab $801 gelagert sind, durch einfache Eingabe des Namens für das Hauptprogramm einen Autolader erzeugen kann.

3) Ein Profi-Toolkit, welches eine sinnvolle Hilfe bei der Editierung und Austestung eines Programms darstellt. Das Toolkit verfügt über die Befehle :
   a) Lesen des Fehlerkanals
   b) Laden des Inhaltsverzeichnisses
   c) Direktbefehle an das Diskettenlaufwerk
   d) Programm von Diskette an den Basic-Anfang laden
   e) Programm absolut laden

f) Programme im Speicher anhängen
g) Speichern von Programmen auf Diskette
h) Automatische Vorgabe von Zeilennummern
i) Löschen von Programmteilen
j) Neue Vergabe der Zeilennummern mit Anpassung für Sprungbefehle
k) Zeilenweises Auflisten eines Programms
l) Rücksetzen der Zeiger nach einem NEW Befehl
m) Vorgegebene Belegung der 8 Funktionstasten
n) Wahlfreie Belegung der 8 Funktionstasten
o) Änderung der Bildschirmfarben über einen Direktbefehl
p) Umrechnung Dezimal in Hexadezimal
q) Umrechnung Hexadezimal in Dezimal
r) Auflistung aller Variablen mit deren Inhalt
s) Auflistung der Felder mit deren Inhalt
t) Anzeige des Speicherstatus (Programm,Variablen,Strings,Free)
u) Suchen nach Texten im Quellprogramm
v) Ersetzen von Texten im Quellprogramm
w) Basic-Kaltstart über Tastendruck
x) Trace Funktion währen des Testlaufes möglich

4) Einen Disketten Manager, mit dem folgende Diskettenoperationen und Manipulationen vorgenommen werden können:
a) Löschen von Files (Jokerzeichen sind möglich)
b) Umbenennen von Files
c) Formatieren einer Diskette
d) Anzeige des Disketteninhaltsverzeichnisses
e) Anzeige der BAM in optisch aufbereiteter Form
f) Ausgabe aller Fileparameter eines wahlfreien Eintrages
g) Freigabe und Erzeugung von Listschützern für Disketteneinträge
h) Freigabe und Erzeugung eines Software Schreibschutzes
i) Retten eines gelöschten Files
j) ID der Diskette ändern
k) Name der Diskette ändern
l) Suchen nach Einträgen
m) Schützen der Direktory
n) Verlassen des Programms über Menuewahl

5) Einen Disketten Editor, der außer der wahlfreien Editierung von Diskettenblöcken noch eine Vielzahl von diskettenbezogenen Hilfsroutinen bietet. Die Editierung kann im normalen ASCII Format oder auch über Hexeingabe erfolgen. Die voll in maschinensprache geschriebene Editierroutine informiert den Benutzer über alle wichtigen Parameter des jeweils angezeigten Blocks. (Track, Sektor, realtive Blockadresse in Hex und Dezimal, Editposition im Hexformat)
a) Anzeige der BAM in optisch aufbereiteter Form
b) Anzeige des Disketteninhaltsverzeichnisses
c) Suchen einer Datei und Ausgabe der Verkettung sowie der Filelänge
d) Druckausgabe für die Fileverkettung
e) Suchen einer beliebigen Zeichenkette diskorientiert
f) Suchen einer beliebigen Zeichenkette fileorientiert
g) Wahlweise auf ein oder zwei Laufwerke einstellbar
h) Disketteneditor fileorientiert mit Vor- und Rückverkettung
i) Disketteneditor diskorientiert mit Track und Sektor Verkettung

---

Unverbindliche Preisempfehlung DM 99,–

DATA BECKER'S NEUE BÜCHER UND PROGRAMME FÜR COMMODORE

Spickzettel ade.



Ein neues DATA BECKER BUCH, das den Einsatz des COMMODORE 64 in der Schule entscheidend mitprägen dürfte, wurde von Professor Voß geschrieben. Besonders für Schüler der Mittel- und Oberstufe geschrieben, enthält das Buch viele interessante Problemlösungs- und Lernprogramme, die besonders ausführlich und leicht verständlich beschrieben sind. Sie ermöglichen ein intensives und anregendes Lernen, unter anderem mit folgenden Themen: Satz des Pythagoras, quadratische Gleichungen, geometrische Reihen, Pendelbewegungen, mechanische Hebel, Molekülbildung, exponentielles Wachstum, Vokabeln lernen, unregelmäßige Verben, Zinseszinsrechnung. Ein kurzer Überblick über die Grundlagen der EDV, eine knappe Wiederholung der wichtigsten BASIC-Elemente und eine Einführung in die Grundzüge der Problemanalyse vervollständigen das Ganze. Mit diesem Buch machen die Hausaufgaben wieder Spaß!

DAS SCHULBUCH ZUM COMMODORE 64, 1984, über 300 Seiten, DM 49,–

Tempo!



MASCHINENSPRACHE FÜR FORTGESCHRITTENE ist bereits das zweite Buch von Lothar Englisch zum Thema Maschinenprogrammierung mit dem COMMODORE 64. Hier wird von der Problemanalyse bis zum Maschinensprachealgorithmus in die Grundlagen der professionellen Maschinenspracheprogrammierung eingeführt. In diesem Buch finden Sie unter anderem folgende Themen behandelt: Problemlösungen in Maschinensprache, Programmierung von Interruptroutinen, Interruptquellen beim COMMODORE 64, Interrupts durch CIA's und Videocontroller, Programmierung der Ein-Ausgabe-Bausteine, die CIA's des COMMODORE 64, Timer, Echtzeituhr, parallele und serielle Ein/Ausgabe, BASIC-Erweiterungen, Programmierung eigener BASIC-Befehle und -Funktionen, Möglichkeiten zur Einbindung ins Betriebssystem sowie viele weitere Tips & Tricks zur Maschinenprogrammierung. Dieses Buch sollte jeder haben, der wirklich intensiv mit der Maschinensprache des COMMODORE 64 arbeiten will.

MASCHINENSPRACHE FÜR FORTGESCHRITTENE, 1984, ca. 200 Seiten, DM 39,–

Macht Druck.



DAS GROSSE DRUCKERBUCH für Drucker-Anwender mit COMMODORE-Computern ist endlich da! Es enthält eine riesige Sammlung von Tips & Tricks, Programmlistings und Hardwareinformationen. Rolf Brückmann und Klaus Gerits beschäftigen sich mit Sekundäradressen, Anschluß einer Schreibmaschine am Userport, Druckerschnittstellen (Centronics, V 24, IEC-Bus), hochauflösender Grafik, Text- und Grafikhardcopy, Grafik mit Standardzeichensatz, formatierter Datenausgabe, Plakatschrift, Textverarbeitung und vieles mehr. Zusätzlich wird das Betriebssystem des MPS801 zerlegt, mit Prozessorbeschreibung (8035), Blockschaltbild und einem ausführlich kommentierten ROM-Listing. Thomas Wiens schrieb den Teil über die Programmierung des Plotters VC-1520: Handhabung des Plotters, Programmierung von Sonderzeichen, Funktionendarstellung, Kuchen und Säulendiagramme, Entwurf dreidimensionaler Gegenstände. Natürlich wieder viele interessante Listings. Unentbehrlich für jeden, der einen COMMODORE 64 oder VC-20 und einen Drucker besitzt.

DAS GROSSE DRUCKERBUCH, 1984, über 300 Seiten, DM 49,–

Tausendsassa.



Fast alles, was man mit dem COMMODORE 64 machen kann, ist in diesem Buch ausführlich beschrieben. Es ist nicht nur spannend zu lesen wie ein Roman, sondern enthält neben nützlichen Programmlistings vor allem viele, viele Anwendungsmöglichkeiten des C64. Dabei wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß das Buch auch für Laien leicht verständlich ist. Eine Auswahl aus der Themenvielfalt: Gedichte vom Computer, Einladung zur Party, Diplomarbeit – professionell gestaltet, individuelle Werbebriefe, Autokosten im Griff, Baukostenberechnung, Taschenrechner, Rezeptkartei, Lagerliste, persönliches Gesundheitsarchiv, Diätplan elektronisch, intelligentes Wörterbuch, kleine Notenschule, CAD für Handarbeit, Routenoptimierung, Schaufensterwerbung, Strategiespiele. Teilweise sind Programmlistings fertig zum Eintippen enthalten, soweit sich die „Rezepte" auf 1–2 Seiten realisieren ließen. Wenn Sie bisher nicht immer wußten, was Sie mit Ihrem 64er alles anfangen sollten, nach dem Lesen des IDEENBUCHES wissen Sie's bestimmt!

DAS IDEENBUCH ZUM COMMODORE 64, 1984, über 200 Seiten, DM 29,–

Prof. 64.



Ein faszinierendes Buch, um in die Welt der Wissenschaft einzusteigen, hat Rainer Severin geschrieben. Zunächst werden Variablentypen, Rechengenauigkeit und nützliche POKE-Adressen des COMMODORE 64 bezüglich den Anforderungen wissenschaftlicher Probleme analysiert. Verschiedene Sortieralgorithmen wie Bubble, Quick und Shell-Sort werden miteinander verglichen. Die Programmbeispiele aus der Mathematik nehmen dabei eine zentrale Stelle im Buch ein: Nullstellen nach Newton, numerische Ableitung mit dem Differenzenquotienten, lineare und nichtlineare Regression, Chi-Quadrat-Verteilung und Anpassungstest, Fourieranalyse und -synthese, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, ein Programmpaket zur Matrizenrechnung für Inversion, Eigenwerte und vieles weitere mehr. Programme aus der Chemie (Periodensystem), Physik, Biologie (Schadstoffe in Gewässern – Erfassung der Meßwerte), Astronomie (Planetenpositionen) und Technik (Berechnung komplexer Netzwerke, Platinenlayout am Bildschirm) und viele weitere Softwarelistings zeigen die riesigen Möglichkeiten auf, die der Computer in Wissenschaft und Technik hat.

COMMODORE 64 FÜR TECHNIK UND WISSENSCHAFT, 1984, über 200 Seiten, DM 49,–

Grundkurs.



Das neue BASIC-Trainingsbuch zum C-64 ist eine ausführliche, didaktisch gut geschriebene Einführung in das CBM BASIC V2. Alle Befehle werden ausführlich erläutert. Dieses Buch geht aber über eine reine Befehlsbeschreibung hinaus, es wird eine fundierte Einführung in die Programmierung gegeben. Von der Problemanalyse bis zum fertigen Algorithmus lernt man das Entwerfen eines Programmes und den Entwurf von Datenflußplänen. ASCII-Code und verschiedene Zahlensysteme wie hexadezimal, binär und dezimal sind nach der Lektüre des Buches keine Fremdworte mehr. Die Programmierung von Schleifen, Sprüngen, bedingten Sprüngen lernt man leicht durch „learning by doing". So enthält das Trainingsbuch viele Aufgaben, Übungen und unzählige Beispiele. Den Schluß des Buches bildet eine Einführung ins professionelle Programmieren, in der es um mehrdimensionale Felder, Menuesteuerung und Unterprogrammtechnik geht. Endlich ein Buch, das Ihnen wirklich hilft, solide und sicher BASIC zu lernen.

BASIC TRAININGSBUCH ZUM COMMODORE 64, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,–

Sang und Klang!



Der COMMODORE 64 ist ein Musikgenie. DAS MUSIKBUCH hilft Ihnen, die riesigen Klangmöglichkeiten des C 64 zu nutzen. Die Themenbreite reicht von einer Einführung in die Computermusik über die Erklärung der Hardwaregrundlagen des COMMODORE 64 und die Programmierung in BASIC bis hin zur fortgeschrittenen Musikprogrammierung in Maschinensprache. Einiges aus dem Inhalt: Soundregister des COMMODORE 64, Gate-Signal, Programmierung der "ADSR"-Werte, Synchronisation und Ring-Modulation, Counterprinzip, lineare und nichtlineare Musikprogrammierung, Frequenzmodulation, Interrupts in der Musikprogrammierung und vieles mehr. Zahlreiche Beispielprogramme, komplette Songs und nützliche Routinen ergänzen den Text. Geschrieben wurde das Buch von Thomas Dachsel, dem Autor der weltbekannten Musikprogramme Synthimat und Synthesound. Erschließen Sie sich die Welt des Sounds und der Computermusik mit dem Musikbuch zum C-64!

DAS MUSIKBUCH ZUM COMMODORE 64, über 200 Seiten, DM 39,–

Nützlich.



Das Trainingsbuch zu MULTIPLAN bietet eine gute Einführung in die Grundlagen der Tabellenkalkulation. Dabei wird großer Wert auf ein möglichst schnelles Einarbeiten in die wichtigsten Befehle gelegt, so daß man bald sicher mit MULTIPLAN arbeiten kann, ob nun auf dem COMMODORE 64 oder einem anderen Rechner. Am Ende wird man in der Lage sein, den umfangreichen Befehlssatz von MULTIPLAN auch kommerziell zu nutzen. Übungen am Ende jedes Kapitels sorgen dafür, daß man das Gelernte lange behält. Grundlage des Buches sind viele Seminare, die der Autor zu MULTIPLAN konzipiert und erfolgreich durchgeführt hat.

DAS TRAININGSBUCH ZU MULTIPLAN, 1984, ca. 250 Seiten, DM 49,–

Für Tüftler.



Ein hochinteressantes Buch für Hobbyelektroniker hat Rolf Brückmann vorgelegt. Er ist ein engagierter Techniker, für den der Computer Hobby und Beruf zur gleichen Zeit ist. Vor allem aber kennt er den C-64 in- und auswendig. So werden einführend die Schnittstellen des COMMODORE 64 detailliert beschrieben und kurz die Funktionsweise der CIAs 6526 erläutert. Hauptteil des Buches sind die Beschreibungen der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des COMMODORE 64. Die vielen Schaltungen, von Rolf Brückmann alle selbst

entwickelt, sind jeweils umfangreich dokumentiert und leichtverständlich erklärt. Die Reihe der hier ausführlich behandelten Anwendungen mit dem COMMODORE 64 ist äußerst umfangreich: Motorsteuerung, Stoppuhr mit Lichtschranke, Lichtorgel, A/D-Wandler, Spannungsmessung, Temperaturmessung und vieles mehr. Dazu kommen noch eine Reihe kompletter Schaltungen zum Selberbauen, wie ein EPROM Programmiergerät für den C-64, eine EPROM-Karte, ein Frequenzzähler und Sprachein/ausgabe (!). Zusätzlich sind jeweils Schaltplan, Softwarelisting und zu einigen Schaltungen sogar zusätzlich Platinenlayouts vorhanden.

DER COMMODORE 64 UND DER REST DER WELT, 1984, ca. 220 Seiten, DM 49,–

Computerkünstler.

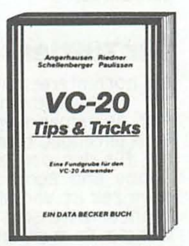
Das Grafikbuch zum COMMODORE 64 Buch aus der Bestseller-Serie von DATA BECKER stammt aus der Feder von Axel Plenge. Es geht weit über die reine Hardware-Beschreibung der Grafikeigenschaften des C-64 hinaus. Der Inhalt reicht von den Grundlagen der Grafikprogrammierung bis zum Computer Aided Design. Es ist ein Buch für alle, die mit ihrem C-64 kreativ tätig sein wollen. Themen sind z.B.: Zeichensatzprogrammierung, bewegte Sprites, High-Resolution, Multicolor-Grafik, Lightpenanwendungen, Betriebsarten des VIC, Verschieben der Bildschirmspeicher, IRQ-Handhabung, 3-Dimensionale Grafik, Projektionen, Kurven-, Balken- und Kuchendiagramme, Laufschriften, Animation, bewegte Bilder. Viele Programmlistings und Beispiele sind selbstverständlich. Das COMMODORE-BASIC V2 unterstützt die herausragenden Grafikeigenschaften des C-64 bekanntlich kaum. Hier helfen die vielen Beispielprogramme in diesem Buch weiter, die die faszinierende Welt der Computergrafik jedermann zugänglich machen. Kompetent ist der Autor dazu wie kaum ein anderer, schließlich hat er das äußerst leistungsfähige Programm SUPERGRAFIK geschrieben.



DAS GRAFIKBUCH ZUM COMMODORE 64, 1984, 295 Seiten, DM 39,–

Vielfalt.

Auf dem neuesten Stand ist VC-20 TIPS & TRICKS von Dirk Paulissen gebracht worden, der über hundert Seiten hinzufügte. Bisher schon enthalten waren Informationen über Speicheraufbau des VC-20 und die Erweiterungsmöglichkeiten, ein Grafikkapitel über programmierbare Zeichen, Laufschrift und die Supererweiterung. Stark erweitert wurde der Abschnitt über POKEs und andere nützliche Routinen. Ob es um die Programmierung der Funktionstasten, Programme die sich selber starten, „Maus"-Simulation mit dem Joystick oder die Änderung von Speicherbereichen geht, man ist immer wieder über die Fülle der Möglichkeiten erstaunt. Der Clou dieses Buches sind aber die vielen Programmlistings. Die BASIC-Erweiterungen allein stellen schon ein erstklassiges Toolkit dar: APPEND (Anhängen von Programmen, AUTO (automatische Zeilennummerierung), BASIC-Befehle auf Tastendruck, PRINT POSITION, UNNEW, Strings größer als 88 Zeichen einlesen und vieles mehr. Die Bandbreite reicht von Spielen wie Goldgräber oder Starshooter bis zu nützlichen Programmen wie Cassetteninhaltsverzeichnis und -katalog mit automatischem Suchen nach Dateien und einem Terminkalender. Für den VC-20 Anwender ist dieser 324 Seiten-Wälzer eine wahre Fundgrube, in der es immer etwas neues zu entdecken gibt.



VC-20 TIPS & TRICKS, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, 1984, 324 Seiten, DM 49,–

Interessant.

Einen guten Einstieg in PASCAL bietet dieses Trainingsbuch. Es gibt eine leichtverständliche Einführung, sowohl in UCSD-PASCAL wie auch in PASCAL64, wobei allerdings EDV-und BASIC-Grundkenntnisse vorausgesetzt werden. Der Autor, Ottmar Korbmacher, ist Student der Mathematik. Ihm gelingt es, in einem sprachlich aufgelockerten Stil mit vielen interessanten Beispielprogrammen, dem Leser Programmstrukturen, Ein/Ausgabe, Arithmetik und Funktionen, Prozeduren und Rekursionen, Sets, Files und Records näherzubringen. Die Übungsaufgaben am Ende jeden Kapitels helfen dabei, das Gelernte zu vertiefen. Ein Anhang mit allen PASCAL-Schlüsselworten, der ansich schon ein umfangreiches Lexikon darstellt, macht das Buch für jeden PASCAL-Anwender interessant.



DAS TRAININGSBUCH ZU PASCAL, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,–

Bewährt.

Die bereits dritte Auflage von VC-20 INTERN ist wieder erheblich erweitert worden. Das Buch beschäftigt sich ausführlich mit der Technik und dem Betriebssystem des VC-20. Dazu gehört natürlich zuerst einmal ein ausführlich dokumentiertes ROM-Listing. Dazu gehört auch die Belegung der Zeropage, dem wichtigsten Speicherbereich für den 6502-Prozessor, eine übersichtliche Auflistung der Adressen aller Betriebssystemroutinen, ihrer Bedeutung und ihrer Übergabeparameter. Dies ermöglicht dem Programmierer endlich, den VC-20 von Maschinensprache aus sinnvoll einzusetzen. Denn warum Routinen, die bereits vorhanden sind, noch einmal schreiben? Weiterer Inhalt: Einführung in die Maschinensprache – Maschinensprachemonitor, Assembler, Disassembler – Verbindung von Maschinensprache- und BASIC-Programmen – Beschreibung der wichtigen IC's des VC-20 – Blockschaltbild – drei Original COMMODORE-Schaltpläne. Das Buch braucht jeder der sich intensiv mit der Maschinenspracheprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte.



VC-20 INTERN, 3. Auflage, 1984, ca. 230 Seiten, DM 49,–

Starthilfe!



Das sollte Ihr erstes Buch zum COMMODORE 64 sein: 64 FÜR EINSTEIGER ist eine sehr leicht verständliche Einführung in Handhabung, Einsatz, Ausbaumöglichkeiten und Programmierung des COMMODORE 64, die keinerlei Vorkenntnisse voraussetzt. Sie reicht vom Anschluß des Geräts über die Erklärung der einzelnen Tasten und Funktionen sowie die Peripheriegeräte und ihre Bedienung bis zum ersten Befehl. Schritt für Schritt führt das Buch Sie in die Programmiersprache BASIC ein, wobei Sie nach und nach eine komplette Adressenverwaltung erstellen, die Sie anschließend nutzen können. Zahlreiche Abbildungen und Bildschirmfotos ergänzen den Text. Viele Anwendungsbeispiele geben nützliche Anregungen zum sinnvollen Einsatz des COMMODORE 64. Das Buch ist sowohl als Einführung als auch als Orientierung vor dem 64er Kauf gut geeignet.

64 FÜR EINSTEIGER, 1984, ca. 200 Seiten, DM 29,–

Von A bis Z.

So etwas haben Sie gesucht: Umfassendes Nachschlagewerk zum COMMODORE 64 und seiner Programmierung. Allgemeines Computerlexikon mit Fachwissen von A–Z und Fachwörterbuch mit Übersetzungen wichtiger englischer Fachbegriffe – das DATA BECKER LEXIKON ZUM COMMODORE 64 stellt praktisch drei Bücher in einem dar. Es enthält eine unglaubliche Vielfalt an Informationen und dient so zugleich als kompetentes Nachschlagewerk und als unentbehrliches Arbeitsmittel. Viele Abbildungen und Beispiele ergänzen den Text. Ein Muß für jeden COMMODORE 64 Anwender!



DAS DATA BECKER LEXIKON ZUM COMMODORE 64, 1984, 354 Seiten, DM 49,–

Fundgrube.



64 Tips & Tricks ist eine hochinteressante Sammlung von Anregungen zur fortgeschrittenen Programmierung des COMMODORE 64, POKE's und andere nützliche Routinen, interessanten Programmen sowie interessanten Programmiertips & -tricks. Aus dem Inhalt: 3D-Graphik in BASIC – Farbige Balkengraphik – Definition eines eigenen Zeichensatzes – Tastaturbelegung und ihre Änderung – Dateneingabe mit Komfort – Simulation der Maus mit einem Joystick – BASIC für Fortgeschrittene – C-64 spricht deutsch – CP/M auf dem COMMODORE 64 – Druckeranschluß über den USER-Port – Datenübertragung von und zu anderen Rechnern – Expansion-Port – Synthesizer in Stereo – Retten einer nicht ordnungsgemäß geschlossenen Datei – Erzeugen einer BASIC-Zeile in BASIC – Kassettenpuffer als Datenspeicher – Sortieren von Stringfelder – Multitasking auf dem COMMODORE 64 – POKE's und die Zeropage – GOTO, GOSUB und RESTORE mit berechneten Zeilennummern, INSTR und STRING-Funktion – Repeat-Funktion für alle Tasten – und vieles andere mehr. Alle Maschinenprogramme mit BASIC-Ladeprogrammen. 64 Tips & Tricks ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Schon über 65000mal verkauft!

64 TIPS & TRICKS, 1984, über 300 Seiten, DM 49,–

Know-how!



350 Seiten dick ist die 4. erweiterte und überarbeitete Auflage von 64 INTERN geworden. Das bereits über 65000mal verkaufte Standardwerk bietet jetzt noch mehr Informationen. Hinzugekommen ist ein Kapitel über den IEC-Bus und viele, viele Ergänzungen, die sich im Laufe der Zeit angesammelt haben. Ebenfalls überarbeitet und noch ausführlicher ist jetzt die Dokumentation des ROM-Listings. Weitere Themen: genaue Beschreibung des Sound- und Video-Controllers mit vielen Hinweisen zur Programmierung von Sound und Grafik, der Ein/Ausgabesteuerung (CIAs), BASIC-Erweiterungen (RENEW, HARDCOPY, PRINTUSING), Hinweise zur Maschinenprogrammierung wie Nutzung der E/A-Routinen des Betriebssystems, Programmierung der Schnittstelle RS 232, ein Vergleich VC20 – C-64 – CBM zur Umsetzung von Programmen. Dies und viele weitere Informationen machen das umfangreiche Werk zu einem unentbehrlichen Arbeitsmittel für jeden, der sich ernsthaft mit Betriebssystem und Technik des C-64 auseinandersetzen will. Zum professionellen Gehalt des Buches tragen auch zwei Original-COMMODORE-Schaltpläne zum Ausklappen und zahlreiche ausführlich beschriebene und dokumentierte Fotos, Schaltbilder und Blockdiagramme bei.

64 INTERN, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, 1984, ca. 350 Seiten, DM 69,–

Erfolgreich.



64 für Profis zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät die Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. Vom Programmentwurf über Menüsteuerung, Maskenaufbau, Parametrisierung, Datenzugriff und Druckausgabe bis hin zur guten Dokumentation wird anschaulich mit vielen Beispielen dargestellt wie Profi-Programmierung vor sich geht. Besonders stolz sind wir auf die völlig neuartige Datenzugriffsmethode QUISAM, die in diesem Buch zum ersten Mal vorgestellt wird. QUISAM erlaubt eine beliebige Datensatzlänge, die dynamisch mit der Eingabe der Daten wächst. Eine lauffertige Literaturstellenverwaltung veranschaulicht die Arbeitsweise von QUISAM. Neben diesem Programm finden Sie noch weitere Programme zur Lager- und Adressenverwaltung, Textverarbeitung und einen Reportgenerator. Alle diese Programme sind mit Variablenliste versehen und ausführlich beschrieben. Damit sind diese für Ihre Erweiterungen offen und können von Ihnen an Ihre persönlichen Bedürfnisse angepaßt werden. Steigen Sie in die Welt der Programmierprofis ein.

64 FÜR PROFIS, 2. Auflage, 1984, ca. 300 Seiten, DM 49,–

Bestseller aus bester Hand

Rundum gut!



Endlich ein Buch, das Ihnen ausführlich und verständlich die Arbeit mit der Floppy VC-1541 erklärt. Das große Floppybuch ist für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis gleichermaßen. interessant. Sein Inhalt reicht von der Programmspeicherung bis zum DOS-Zugriff, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, von der technischen Beschreibung bis zum ausführlich dokumentierten DOS-Listing, von den Systembefehlen bis zur detaillierten Beschreibung der Programme auf der Test-Demo-Diskette. Exakt beschriebene Beispiel- und Hilfsprogramme ergänzen dieses neue Superbuch. Aus dem Inhalt: Speichern von Programmen – Floppy-Systembefehle – Sequentielle Datenspeicherung – relative Datenspeicherung – Fehlermeldungen und ihre Ursachen – Direktzugriff – DOS-Listing der VC-1541 – BASIC-Erweiterungen und Programme – Overlaytechnik – Diskmonitor – IEC-Bus und serieller Bus – Vergleich mit den großen CBM-Floppies. Ein Muß für jeden Floppy-Anwender! Bereits über 45.000mal verkauft.

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH, 2. überarbeitete Auflage, 1984, ca. 320 Seiten, DM 49,–

Füttern erwünscht!



Diese beliebte umfangreiche Programmsammlung hat es in sich. Über 50 Spitzenprogramme für den COMMODORE 64 aus den unterschiedlichsten Bereichen, von attraktiven Superspielen (Senso, Pengo, Master Mind, Seeschlacht, Poisson Square, Memory) über Grafik- und Soundprogramme (Fourier 64, Akustograph, Funktionsplotter) und mathematische Programme (Kurvendiskussion, Dreieck) sowie Utilities (SORT, RENUMBER, DISK INIT, MENUE) bis hin zu kompletten Anwendungsprogrammen wie „Videothek", „File Manager" und einer komfortablen Haushaltsbuchführung, in der fast professionell gebucht wird. Der Hit zu jedem Programm sind aktuelle Programmiertips und Tricks der einzelnen Autoren zum Selbermachen. Also nicht nur abtippen, sondern auch dabei lernen und wichtige Anregungen für die eigene Programmierung sammeln.

DATA BECKER's GROSSE 64er PROGRAMMSAMMLUNG, 1984, 250 Seiten, DM 49,–

BASIC-PLUS.



SIMON's BASIC ist ein Hit – wenn man es richtig nutzen kann. Auf über 300 Seiten erklärt Ihnen das DATA BECKER Trainingsbuch detailliert den Umgang mit den über 100 Befehlen des SIMON's BASIC. Alle Befehle werden ausführlich dargestellt, auch die, die nicht im Handbuch stehen! Natürlich zeigen wir auch die Macken des SIMON's BASIC und geben wichtige Hinweise wie man diese umgeht. Natürlich enthält das Buch viele Beispielprogramme und viele interessante Programmiertricks. Weiterer Inhalt: Einführung in das CBM-BASIC 2.0 – Programmierhilfen – Fehlerbehandlung – Programmschutz – Programmstruktur – Variablen – Zahlenbehandlung – Eingabekontrolle – Ein/Ausgabe Peripheriebefehle – Graphik – Zeichensatzerstellung – Sprites – Musik – SIMON's BASIC und die Verträglichkeit mit anderen Erweiterungen und Programmen. Dazu ein umfangreicher Anhang. Nach jedem Kapitel finden Sie Testaufgaben zum optimalen Selbststudium und zur Lernerfolgskontrolle.

DAS TRAININGSBUCH ZUM SIMON's BASIC, 2. überarbeitete Auflage, 1984, ca. 380 Seiten, DM 49,–

Schrittmacher.



Eine leicht verständliche Einführung in die Maschinenspracheprogrammierung für alle, denen das C-64 BASIC nicht mehr ausreicht. Sie lernen Aufbau und Arbeitsweise des 6510-Mikroprozessors kennen und anwenden. Dabei werden die Analogien zu BASIC Ihnen beim Verständnis helfen. Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit der Eingabe von Maschinenprogrammen. Dort erfahren Sie auch alles über Monitor-Programme sowie über Assembler. Zum einfachen und komfortablen Erstellen Ihrer eigenen Maschinensprache enthält das Buch einen kompletten ASSEMBLER, damit Sie gleich von Anfang an komfortabel und effektiv programmieren können. Weiterhin finden Sie dort einen DISASSEMBLER, mit dem Sie sich Ihre Maschinenprogramme oder die Routinen des BASIC-Interpreters und des BASIC-Betriebssystems ansehen können. Ein besonderer Clou ist ein in BASIC geschriebener Einzelschrittsimulator, mit dem Sie Ihre Programme schrittweise ausführen können. Dabei werden Sie nach jedem Schritt über Registerinhalte und Flags informiert und können den logischen Ablauf Ihres Programmes verfolgen. Eine unschätzbare Hilfe, besonders für den Anfänger. Als Beispielprogramm finden Sie ausführlich beschriebene Routinen zur Grafikprogrammierung und für BASIC-Erweiterungen. Natürlich sind alle Beispiele und Programme auf den C-64 zugeschnitten.

DAS MASCHINENSPRACHEBUCH ZUM COMMODORE 64, ca. 200 Seiten, DM 39,–



SYNTHIMAT

SYNTHIMAT verwandelt Ihren COMMODORE 64 in einen professionellen, polyphonen, dreistimmigen Synthesizer, der in seinen unglaublich vielen Möglichkeiten großen Systemen kaum nachsteht.

SYNTHIMAT in Stichworten:
drei Oszillatoren (VCOs) mit 7 Fußlagen und 8 Wellenformen – drei Hüllkurvengeneratoren (ADSRs) – ein Filter (VCF) mit 8 Betriebsarten und Resonanzregulierung – VCF mit Eingang für externe Signalquelle – ein Verstärker (VCA) – Ringmodulation mit allen drei VCOs – 8 softwaremäßig realisierte Oszillatoren (LFOs) – kräftiger Klang durch polyphones Spielen – zwei Manuale (Solo und Begleitung) – speichern von bis zu 256 Klangregistern – schneller Registerwechsel – speichern von 9 Registerdateien auf Diskette – „Bandaufnahme" auf Diskette durch direktes Spielen – keine lästige Noteneingabe – speichern von bis zu 9 „Bandaufnahmen" je Diskette – integrierte 24 Stunden-Echtzeituhr – einstellbares PITCH-BENDING – farblich gekennzeichnete, übersichtlich angeordnete Module – umfangreiches Handbuch – läuft mit einem Diskettenlaufwerk – Diskettenprogramm.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



STRUKTO 64

STRUKTO 64 ist eine fantastische neue Programmiersprache für strukturiertes Programmieren mit dem C-64 und für alle Programmierer geeignet, die den C-64 als Allround-Computer einsetzen und auf einfache Weise anspruchsvolle Programme erstellen wollen.

STRUKTO 64 in Stichworten:
Interpretersprache, die die Vorzüge von BASIC und PASCAL vereint – strukturiertes Programmieren – übersichtliche Programme – leichte Erlernbarkeit – einfache Bedienung – eingebautes Toolkit erleichtert das Eingeben und Verbessern von Programmen – leichteres Arbeiten mit der Floppy – Sprite-Editor ermöglicht das Einlesen der Sprite-Formen direkt vom Bildschirm – Graphikbedienung wird mit gut durchdachten Befehlen unterstützt – Abspielen von Musik ist unabhängig vom Programmablauf möglich – ca. 80 neue Befehle – lieferbar als Diskettenprogramm – ausführliches deutsches Handbuch.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



Für viele ein Traum, für die meisten bisher zu teuer: die Rede ist von einer echten Datenbank für den 64er. SUPERBASE 64 füllt eine Lücke. Nicht allein die Kapazität, die verwaltet werden kann, bewegt sich in professionellen Regionen, die ausgeprägten Fähigkeiten des SUPERBASE 64 im Rechnen und Kalkulieren lassen dieses Paket beinahe als Rund-Um-Software erscheinen.

SUPERBASE 64 in Stichworten:
maximale Datensatzlänge 1108 Zeichen, verteilt auf bis zu 4 Bildschirmseiten – bis zu 127 Felder pro Datensatz, wobei Textfelder bis zu 255 Zeichen lang sein können – insgesamt 15 Einzeldateien können zu einer SUPERBASE-Datenbank verknüpft werden – Speicherkapazität nur durch Diskette begrenzt – umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten und komfortabler Report-Generator – Kalkulationsmöglichkeiten und Rechnen – Import- (Einlesen von externen Daten) und Export- (Ausgabe von SUPERBASE Dataien als sequentielle Datei) Funktionen ermöglichen Datenaustausch mit anderen Programmen – durch leistungsfähige, eigene Datenbanksprache auch als kompletter Anwendungsgenerator verwendbar.

DM 398,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



MASTER 64

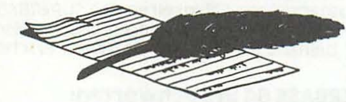
MASTER 64 ist ein professionelles Programmentwicklungssystem für den C-64, das es Ihnen ermöglicht, die Programmentwicklungszeit auf einen Bruchteil der sonst üblichen Zeit zu reduzieren. MASTER 64 bietet einen Programmkomfort, den Sie nutzen sollten.

MASTER 64 in Stichworten:
70 zusätzliche Befehle – Bildschirmmaskengenerator – definieren von Bildschirmzonen – Eingabe aus Zonen – formatierte Ausgabe – Abspeicherung von Bildschirminhalten – Arbeiten mit mehreren Bildschirmmasken – ISAM Dateiverwaltung, in der Datensätze über einen Zugriffschlüssel angesprochen werden können – Datensätze bis zu 254 Zeichen – Schlüssellänge bis zu 30 Zeichen – Dateigröße nur von Diskettenkapazität abhängig – Zugriff über Schlüssel und Auswahlmasken – Bildschirm- und Druckmaskengenerator – Erstellung beliebiger Formulare und Ausgabemasken – BASIC-Erweiterungen – Toolkitfunktionen – Mehrfachgenaue Arithmetik (Rechnen mit 22 Stellen Genauigkeit).

DM 198,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

TEXTOMAT

Das Bearbeiten von Texten gehört zum wichtigsten Betätigungsfeld von Homecomputer-Anwendern. So ist es auch nicht verwunderlich, daß eine Unzahl verschiedener Textprogramme für den 64er angeboten wird. TEXTOMAT zeichnet sich dadurch aus, daß er auch vom Einsteiger sofort benutzt werden kann. Über eine Menuezeile können alle Funktionen angewählt werden. Selbstverständlich beherrscht TEXTOMAT deutsche Umlaute und Sonderzeichen.



TEXTOMAT in Stichworten:

Diskettenprogramm – durchgehend menuegesteuert – deutscher Zeichensatz auch auf COMMODORE-Druckern Rechenfunktionen für alle Grundrechenarten – 24.000 Zeichen pro Text im Speicher – beliebig lange Texte durch Verknüpfung – horizontales Scrolling für 80 Zeichen pro Zeile – läuft mit 1 oder 2 Floppies – frei programmierbare Steuerzeichen – Formularsteuerung für Randeinstellung u.s.w. – komplette Bausteinverarbeitung – Blockoperationen, Suchen und Ersetzen – Serienbriefschreibung mit DATAMAT – formatierte Ausgabe auf Bildschirm – an fast jeden Drucker anpaßbar – ausführliches deutsches Handbuch mit Übungslektionen.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



PAINT PIC

Malen (!) mit dem Computer, welch eine faszinierende Idee. Mit dem Malprogramm PAINT PIC für den COMMODORE 64 wird diese Idee Realität. Mit PAINT PIC ist es auch für den Einsteiger leicht, fantastische Computerbilder zu erstellen. Man kann die Bilder auf Diskette abspeichern und wieder laden und selbstverständlich steht auch weiterhin der COMMODORE-Zeichensatz zur Verfügung. Wichtig: PAINT PIC benötigt keine zusätzliche Hardware.

PAINT PIC in Stichworten:

Programmsteuerung: Tastatur – Steuerung des Stifts: Cursortasten und eckige Klammer (diag.) (Joystick kann benutzt werden) – Routinen: Linien, Rechtecke, Dreiecke, Parallelogramme, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Bestimmung von Mittelpunkt, und perspektivischer Linie, Kopieren und Drehen von Teilbildern, Verdoppeln, halbieren und spiegeln von Teilbildern – Modi: Malstiftmodus (schmale Linie) Pinselmodus (8 verschiedene Breiten) (Art der Linie selbst definierbar) – Textmodus (kompl. Zeichensatz COMMODORE) (Hoch-Tiefschrift) – Speichern: Teilbilder (Blöcke) oder ganze Bilder — Menue: 1 Hauptmenue mit 8 Untermenues – mit ausführlichem deutschen Handbuch – Diskettenprogramm – Bilder kann man auf Diskette abspeichern.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



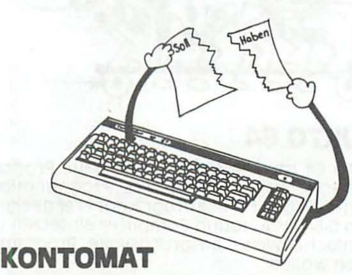
PROFIMAT

Wer sich tiefer in die Innereien des Computers begeben will, kommt ohne besonderes Werkzeug nicht aus. Einerseits muß der volle Einblick in alle Speicherbereiche möglich sein, andererseits soll der Umgang mit Maschinenprogrammen so komfortabel wie möglich gestaltet sein. PROFIMAT hat Lösungen für beide Probleme: Der Maschinensprache-Monitor PROFI-MON bietet alle Hilfsmittel zum Umgang mit Maschinenprogrammen; PROFI-ASS ist ein Macro-Assembler, der das Schreiben von Maschinenprogrammen fast so einfach macht wie das Programmieren in BASIC.

PROFIMAT in Stichworten:

Registerinhalte und Flags anzeigen – Speicherinhalte anzeigen – Maschinenprogramme laden, ausführen und speichern – Speicherbereiche durchsuchen, vergleichen, füllen und verschieben – echter Einzelschrittmodus – Setzen von Unterbrechungspunkten – schneller Trace-Modus – Rückkehr zu BASIC – formatfreie Eingabe – Verkettung beliebig vieler Quellprogramme – erzeugter Objektcode kann in Speicher oder auf Diskette gehen – formatiertes Assemblerlisting – ladbare Symboltabellen – redefinierbare Symbole – Operatoren – Unterstützung der Fließkommaarithmetik – bedingte Assemblierung – Assemblerschleifen – MACROS mit beliebigen Parametern.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

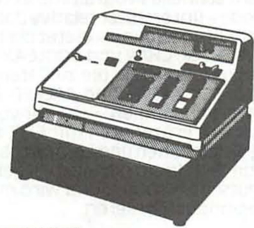


KONTOMAT

KONTOMAT ist ein menuegesteuertes Einnahme-Überschußprogramm nach § 4(3) EStG mit Kassenbuch, Bankkontenüberwachung, automatischer Steuerbuchung, AFA Tabellenerstellung, Kontenblättern, Ermittlung der USt.-Voranmeldungswerte und Monats- und Jahresabrechnung. Der neue KONTOMAT ist voll parameterisiert und läßt sich damit an Ihre Bedürfnisse anpassen. Für alle Gewerbetreibenden, die nicht laut HGB zur Buchführung verpflichtet sind. KONTOMAT ist für den gewerblichen Einsatz, aber auch als Lernprogramm oder zur Haushaltsbuchführung geeignet.

KONTOMAT in Stichworten:
Diskettenprogramm – maximal 120 Konten – Beträge mit bis zu 6 Vor- und 2 Nachkommastellen – 4 Mehrwert- und Vorsteuersätze – intervallmäßige Belegeingabe – 4 Buchungsarten (SOLL, HABEN, SOLL/HABEN und HABEN/SOLL) – Anzeige der Soll- und Habensumme bei mehrfachen Buchungssätzen – komfortable Belegeingabe mit Datum, Buchungstext, Stuerkennzeichen und Betrag – Druck des Journals während der Belegeingabe – Druck von umfangreichen Kontenblättern – Druck einer Summen- und Saldenliste mit Monats- und Jahresumsatzsummen – betriebswirtschaftliche Auswertung mit Druckausgabe – Ermittlung und Druckausgabe der Umsatzsteuerzahllast – Speicherung der Anlagegüter und automatische Abschreibung am Jahresende – übersichtliche AfA-Liste – arbeitet mit 1 oder 2 Laufwerken – umfangreiches deutsches Handbuch.

DM 148,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



FAKTUMAT

Mit FAKTUMAT ist das Schreiben von Rechnungen kein Alptraum mehr. Eine Sofortfakturierung mit integrierter Lagerbuchführung. Individuelle Anpassung von Steuersätzen, Maßeinheiten und Firmendaten. Kunden- und Artikelstamm voll pflegbar. Schneller Zugriff auf Kunden- und Artikeldaten, über freidefinierbaren, 6-stelligen Schlüssel. Automatische Fortschreibung von Artikel- und Kundendaten, individuell nutzbar. Alles in allem die Arbeits- und Zeitersparnis, die Sie sich schon immer gewünscht haben.

FAKTUMAT in Stichworten:
voll menuegesteuert – läuft mit einer oder zwei Floppies – Diskettenwechsel (eine Floppy) nur beim Wechsel vom Hauptmenue ins Unterprogramm und umgekehrt – mit Ausnahme des Ausschaltens der Floppy während der Verarbeitung werden alle Fehler abgefangen (z. B. Drukker nicht eingeschaltet – arbeitet mit 1525, 1526 (?), MPS 801, EPSON Drucker und DATA BECKER Interface – voll parameterisiert: Firmenkopf, MWSt. und Rabattsätze, Größe der Dateien beliebig wählbar – 5 Zeilen für Firmenkopf je 30 Zeichen (erste Zeile erscheint auf der Rechnung in Breitschrift – 4 Mehrwertsteuer-Sätze; während der Rechnungsschreibung können also Artikel mit unterschiedlichem Mehrwertsteuer-Satz verrechnet werden – 10 Rabattsätze (Rabattsatz 1 vorbelegt mit 0%), bei der Rechnungsschreibung kann jedem Artikel ein Rabattsatz zugewiesen werden – maximal 1900 Artikel bei 50 Kunden oder 950 Kunden bei 100 Artikel (max. Artikel = [1000-Kunden]*2; max. Kunden = [2000-Artikel]/2) – manuelle Eingabe von Artikeln und/oder Kunde während der Rechnungsschreibung – d.h. es können mehr Artikel verrechnet weden als überhaupt in die Datei passen (bei Verzicht auf Lagerbuchführung) bzw. es können Rechnungen an Kunden geschrieben werden, die nicht erfaßt wurden – integrierte Lagerbuchführung mit Ausgabe einer Inventurliste – Rechnungsbeträge und Datum werden in der Kundendatei festgehalten – Druck von: Rechnung (mit Abbuchen aus Lager), Rechnung (ohne Abbuchen aus Lager), Lieferschein – deutsches detailliertes Handbuch mit Übungs- und Anwendungsteil – deutsche Bedienerführung innerhalb des Programms (z. B. „Artikel nicht vorhanden" anstelle „RECORD NOT PRESENT").

DM 148,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

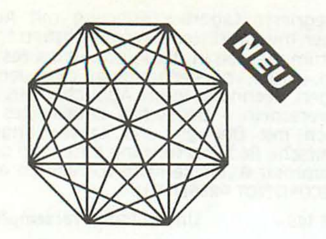


UNI-TAB

Heute schon die Bundesliga-Tabelle von morgen kennen, das geht mit UNI-TAB. Alle Rechnereien, die man ohne dieses Programm nie machen würde, lassen sich in Sekundenschnelle durchführen. Wer will, kann mit simulierten Spielergebnissen den Weltmeister '86 vorausberechnen. Aber nicht nur Fußball-Ligen können tabellarisch erfaßt werden, fast alle Sportarten sind UNI-TAB-fähig. Gag am Rande: für viele Sportarten stehen die bekannten Piktogramme zur Verfügung.

UNI-TAB in Stichworten:
Menuesteuerung über die Funktionstasten mit leicht verständlichen Auswahlmöglichkeiten – Bedienerfreundlich (Mannschaften werden über Kennzahlen gesteuert) – Ligen mit 4 bis 20 Mannschaften können verwaltet werden (6 bis 38 Spieltage möglich) – unsinnige Ligen (z. B. 13 Mannschaften sollen 5 Spieltage absolvieren) sind ausgeschlossen – favorisierte Mannschaft kann während des Programmablaufs durch reverse Darstellung gekennzeichnet werden – Tabelle kann geändert werden (wichtig bei Spielanullierungen) – drei verschiedene Tabellenarten können abgespeichert und später eingelesen werden (die aktuelle Tabelle [unabhängig von der Vollständigkeit eines Spieltages], der komplette Spieltag [Vollständigkeit und Nummer des Spieltages werden automatisch errechnet], die simulierte Tabelle [der Anwender kann so selbst Schicksal spielen und seinen Tip später mit dem tatsächlichen Geschehen vergleichen]) – zwei verschiedene Arten der Saisonübersicht (die statistische Übersicht zeigt an, welchen Tabellenplatz das jeweilige Team bei welchem Punkte- und Torverhältnis an den einzelnen Spieltagen einnahm; die graphische Übersicht zeigt die Leistungskurve jeder Mannschaft) – alle Tabellen und Graphiken sind als Hardcopy auf einem Drukker darstellbar – bei Fehlbedienung (z.B. gewünschte Druckausgabe bei nicht eingeschaltetem Drucker) erscheinen leicht verständliche deutsche Fehlermeldungen.

DM 69,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



SUPERGRAFIK 64

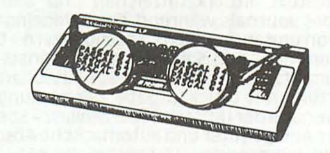
Entdecken Sie die faszinierende Welt der Computergraphik mit SUPERGRAFIK 64, der starken Befehlserweiterung mit den vielseitigen Möglichkeiten. Durch die neue verbesserte Version jetzt noch leistungsstärker.

SUPERGRAFIK 64 in Stichworten:
2 unabhängige Graphikseiten (320 x 200 Punkte) – logische Verknüpfung der beiden Graphikseiten (AND, OR, EXOR) – 1 Standard Low-Graphik Seite (80 x 50 Punkte) – Normalfarben Graphik (300 x 200 Punkte) – Multicolor-Graphik (160 x 200 Punkte) – verdecktes Zeichnen (z. B. Text sichtbar, Graphikseite 2 wird erstellt) – Textfenster in der Graphik – 183 Befehle und Befehlskombinationen (1. Für jeden Befehl wählbare Zwischenmodi: Zeichnen, Löschen, Punktieren, Graphik-Cursor bewegen, Zeichnen mit/ohne Farbsetzung, Punkte zählen; 2. Durch einfache Befehle zu steuernde Graphikfiguren: Punkt, Linie, Linienschar, Linie vom Graphik-Cursor, Kreise, Kreisbögen, Ellipse, Ellipsenbögen, selbstdefinierbare Figuren, rotieren und vergrößern dieser Figuren, Rahmen, Feld, Text in Graphik; 3. Weitere Graphikbefehle: Graphikseiten- und Moduswechsel, Graphik löschen, Graphik invertieren, Scrolling von Text und Graphik, Wählen der Rahmen-, Hintergrund-, Zeichen- oder Punktfarbe) – Speichern, Laden von Graphik (auch verdeckt) – Kopieren des Textbildschirms in die Graphikseite – Hardcopies für EPSON, Seikosha GP100VC, Farb(!)drucker Seikosha GP700 und andere mit DATA BECKER Interface – 16! Sprites gleichzeitig auf dem Bildschirm – alle Sprite-Eigenschaften veränderbar – Positionieren und Bewegen (!) von 16 Sprites gleichzeitig und unabhängig voneinander, während das übrige Programm weiterläuft (IRQ) – Sprite-Kollisionsüberprüfung, Joystickunterstützung – automatische Unterbrechung des BASIC-Programms bei Kollisionen (Interrupt), Sprung in Unterbrechungsroutine, dann Weiterführung des Hauptprogramms – komfortable Soundprogrammierung mit Verstellung aller möglichen Sound-Parameter (Lautstärke, Klang, Filter, Tonhöhe, Tonlänge), ebenfalls unabhängig vom übrigen Programmlauf – zahlreichen Programmiertools (MERGE, RENUMBER usw.) – umfangreiche Anleitung – Diskettenprogramm.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

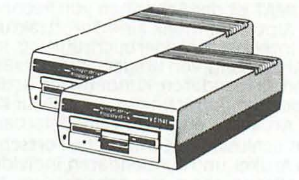
PASCAL 64

Beim Wort „Compiler“ fällt dem Eingeweihten sicher der Begriff „Geschwindigkeit“ ein. Ein PASCAL-Compiler sollte jedoch weitere Assoziationen wecken. Strukturiertes Programmieren heißt das Zauberwort. PASCAL wurde eigens zu didaktischen Zwecken entwickelt und erfüllt diese Aufgabe auch heute noch. Der PASCAL 64 Compiler bringt diese phantastische Programmiersprache auf den 64er.
Gerade die neue, verbesserte Version unterstützt die Möglichkeiten des C-64 in jeder Hinsicht und macht leistungsfähige Programme möglich.



PASCAL 64 in Stichworten:
besitzt einen sehr umfangreichen Befehlsvorrat – erlaubt Interruptprogrammierung und bietet Schnittstellen zu Monitor und Assembler – erzeugt sehr schnelle Programme in reinem Maschinencode – unterstützt relative Dateiverwaltung, Graphik und Sound – bietet die Datentypen REAL, INTEGER, CHAR und BOOLEAN sowie Aufzähltypen und POINTER, die zu Datenstrukturen RECORD, SET, ARRAY und PACKED ARRAY kombiniert werden können – erlaubt vorzeitigen Abschluß von Prozeduren mit EXIT, uneingeschränkte Rekursionen und komfortable Verarbeitung von Teilfeldern (Strings) – ist ein ausgereiftes, deutsches Produkt und wird mit ausführlichem Handbuch geliefert.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

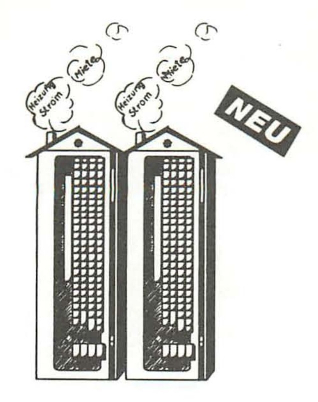


DISKOMAT

Der Umgang mit Diskettenlaufwerken ist für viele noch immer mit Geheimnissen belastet. Andere stören sich an den wenig komfortablen Diskettenbefehlen des BASIC V2. DISKOMAT bringt Abhilfe; alle Diskettenbefehle des BASIC 4.0 stehen zur Verfügung. Außerdem können mit dem Programm SUPERTWIN zwei 1541-Laufwerke wie ein Doppellaufwerk verwaltet werden. Für Benutzer, die sich die Fähigkeiten der Floppy 1541 ganz erschließen wollen, steht der DISK-MONITOR bereit; er macht es endlich möglich, den direkten Zugriff auf einzelne Blocks einfach und bequem vorzunehmen.

DISKOMAT in Stichworten:
Diskettenprogramm – DISK BASIC unterstützt Diskettenbefehle des BASIC 4.0 (CONCAT, HEADER, APPEND, RENAME, OPEN, COLLECT, DSAVE, SCRATCH, DCLOSE, BACKUP, DLOAD, DIRECTORY, RECORD, COPY, CATALOG, DS & DS$) – SUPER TWIN behandelt 2 Laufwerke 1541 wie ein Doppellaufwerk – DISK-MONITOR ermöglicht direkte Analyse und Manipulation von Disketten (direktes Lesen und Schreiben einzelner Blöcke, ändern von Blöcken mittels Bildschirm-Editor, Anzeige des Diskettenstatus, direktes Absenden von Disketten-Befehlen) – ausführliches deutsches Handbuch beschreibt jeden einzelnen der 3 Programmteile.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

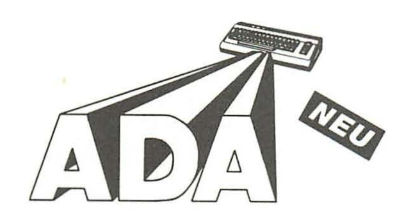


HAUSVERWALTUNG

Jetzt können alle Hausbesitzer aufatmen: das Programm HAUSVERWALTUNG bietet ihnen eine sehr komfortable Verwaltung der Mietwohnungen mit dem COMMODORE 64.
Alles, was Sie dazu brauchen, ist ein COMMODORE 64, ein Diskettenlaufwerk 1541, ein anschlußfähiger Drucker und das obengenannte Programm HAUSVERWALTUNG. Die nachfolgenden und viele weitere leistungsfähige Features ermöglichen eine äußerst rationelle Verwaltung Ihrer Mietwohnungen.

HAUSVERWALTUNG in Stichworten:
Dikettenprogramm – Verwaltung von 50 Einheiten pro Objekt möglich – Stammdatenverwaltung für Häuser und Mieter – Verbuchen der Miete, Nebenkosten und Garagenmieten – Mietkontoanzeige – Haus- und Mieteraufstellung – Mahnungen – Verbuchen der anfallenden Kosten – Kostengegenüberstellung – Jahresendabrechnung mit automatischem Jahresübertrag – umfangreiches deutsches Handbuch.

DM 198,– **Unverbindl. Preisempfehlung**



TRAININGSKURS zu ADA

Diese Programmiersprache der Zukunft, die das Pentagon in Auftrag gegeben hat, wird jetzt durch DATA BECKER auch dem C-64 Anwender zugänglich gemacht durch den TRAININGSKURS zu ADA, der eine sehr gute Einführung in diese Supersprache bietet. Der dazu gelieferte Compiler liefert ein umfangreiches Subset der Sprache.

ADA in Stichworten:
blockstrukturierte Programme – modularer Aufbau der Programme – ermöglicht die Behandlung von Ausnahmezuständen – Fehlerüberprüfung beim Übersetzen und zur Laufzeit – ermöglicht das einfache Einbinden von Maschinenprogrammen – sehr leichtes Arbeiten mit Programmbibliotheken – Programmdiskette enthält Editor, Übersetzer, Assembler und Disassembler – umfangreiches deutsches Handbuch.

DM 198,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

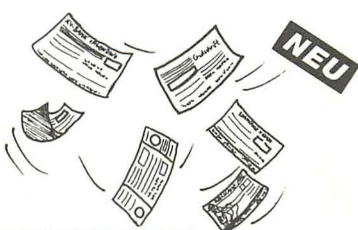


DATAMAT

Daten verwalten kann ein schier endloses Hantieren mit Karteikästen und Aktenordnern bedeuten; kann aber auch C-64 plus DATAMAT heißen. Dann wird Suchen und Sortieren zum Spaß. Der DATAMAT bietet in seiner neuen Version einiges, was in dieser Preisklasse bisher unvorstellbar schien. Nicht nur Geschwindigkeit und Bedienungsfreundlichkeit wurden weiter verbessert, auch die Anpassung an die meisten Drucker ist inzwischen machbar.

DATAMAT in Stichworten:
menuegesteuertes Diskettenprogramm, dadurch extrem einfach zu bedienen – für jede Art von Daten – völlig frei gestaltbare Eingabemaske – 50 Felder pro Datensatz – 253 Zeichen pro Datensatz – bis zu 2000 Datensätze pro Datei je nach Umfang – Schnittstelle zu TEXTOMAT – läuft mit 1 oder 2 Floppies – völlig in Maschinensprache – extrem schnell – deutscher Zeichensatz auch auf COMMODORE-Druckern – fast jeder Drucker anschließbar – ausdrucken über RS 232 – duplizieren der Datendiskette – verbesserte Benutzerführung – Hauptprogramm komplett im Speicher (kein Diskettenwechsel mehr) – integrierte Minitextverarbeitung – deutsches Handbuch mit Übungslektionen
Sie können:
jeden Datensatz in 2 – 3 Sekunden suchen – nach beliebigen Feldern selektieren – nach allen Feldern gleichzeitig sortieren – Listen in völlig freiem Format drucken – Etiketten drucken.

DM 99,– **Unverbindl. Preisempfehlung**

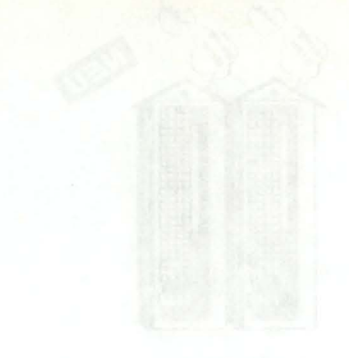


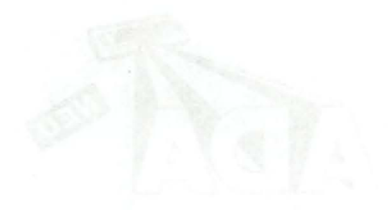
ZAHLUNGSVERKEHR

Umfangreicher Zahlungsverkehr kann zur Plage werden. Das Software-Paket ZAHLUNGSVERKEHR übernimmt den größten Teil dieser Arbeit. Außer den notwendigen Fähigkeiten für das Ausfüllen und Auflisten von Überweisungen und Schecks ist der ZAHLUNGSVERKEHR in der Lage, Sammellisten, Einzugslisten etc. selbständig zusammenzustellen.

ZAHLUNGSVERKEHR in Stichworten:
Diskettenprogramm – max. 100 Zahlungsempfänger pro Diskette – drei definierbare Absenderbanken – 25 Zahlungsdateien – 14 frei definierbare Formulare – Kontrolldruck bei Belegeingabe möglich – Eingabe von Rechnungsdaten oder eines Verwendungszwecks – Ausdruck einer Sammel-Überweisungsliste – Korrekturmöglichkeit der einzelnen Zahlungsdateien – arbeitet mit einer oder zwei Floppies – umfangreiches deutsches Handbuch.

DM 148,– **Unverbindl. Preisempfehlung**







DAS STEHT DRIN:

Dieses Buch enthält alle wichtigen Informationen über Pflege, Wartung und Reparatur der Commodorefloppy VC-1541. Zusätzlich werden ausführlich Mechanik und Elektronik beschrieben.

Aus dem Inhalt:

- Prüfen ohne Werkzeug
- Werkzeuge und andere Hilfen
- Garantie und Reparaturen
- Wartungsintervalle
- Wartung und Pflege
- Mechanik
- Prüfen der Einstellungen
- Geschwindigkeit justieren
- Spur 1–35 justieren
- Schreib/Lesekopf einstellen
- Justagehilfen
- Einführung in die Elektronik und Digitaltechnik
- Meßgeräte
- Tips zur Elektronik-Fehlersuche

UND GESCHRIEBEN HAT DIESES BUCH:

Reinhold Herrmann, Informationselektroniker und C-64-Anwender. Seine mehrjährige Tätigkeit im Personalcomputer-Service machte ihn mit vielen Problemen der Anwender vertraut.

ISBN 3-89011-079-7